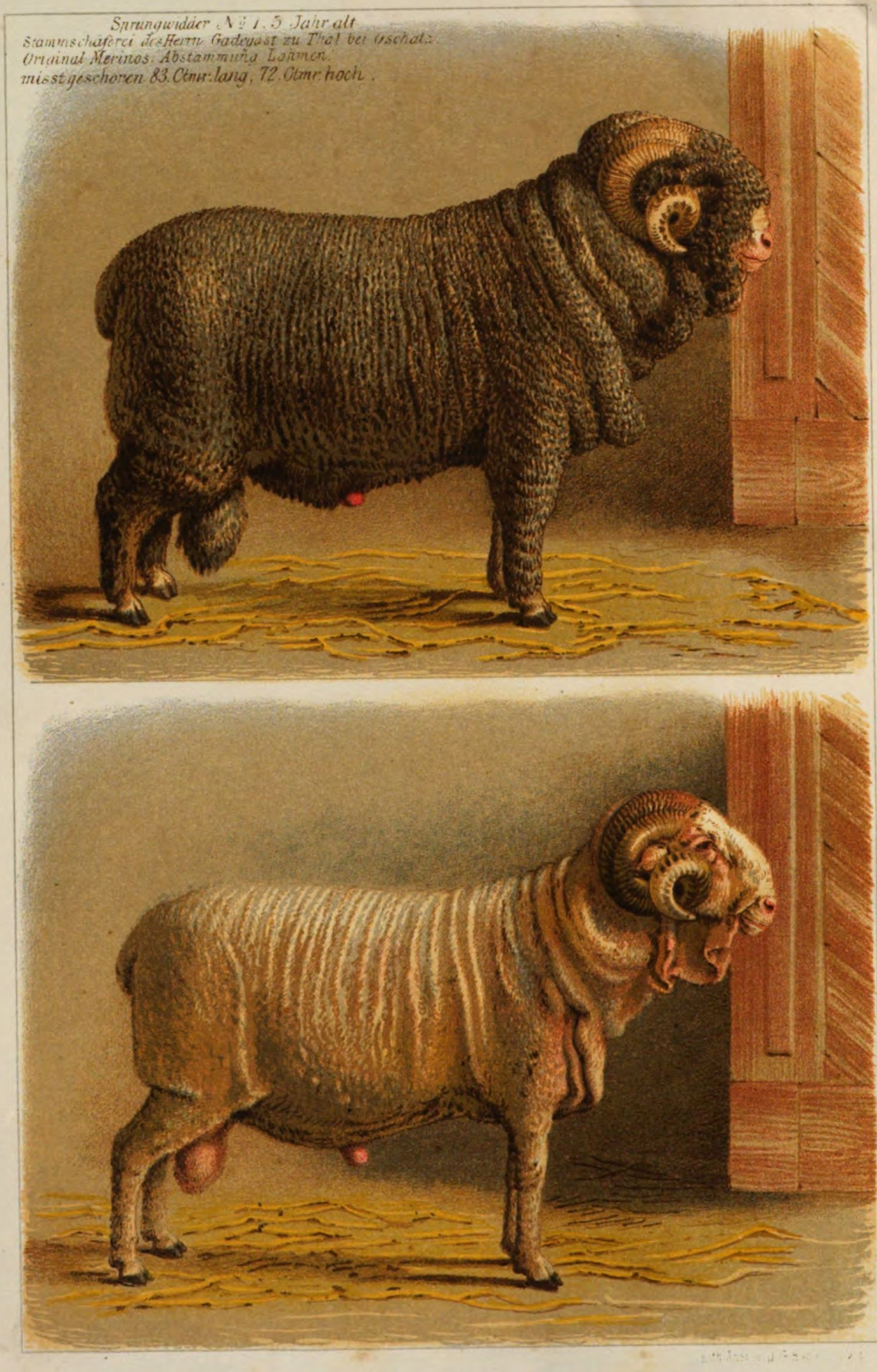


Sprungwidder № 1. 5 Jahr alt
Stammschäferei des Herrn Gadegast zu Thal bei Oschatz.
Original Merinos: Abstammung Lohmen.
misst geschoren 83. Ctmr. lang, 72. Ctmr. hoch.

Die Schafzucht

nach ihrem jetzigen

rationellen Standpunkt.

Von

J. Bohm,

praktischem Züchter und Lehrer für Schafzucht am landwirthschaftlichen Institute der Universität Leipzig.

Erster Theil:

Die Wollkunde.

Mit 16 farbigen Tafeln und 109 in den Text gedruckten Holzschnitten.

Berlin.

Verlag von Wiegandt, Hempel & Parey.

Landwirthschaftliche Verlagsbuchhandlung.

1873.

Vorwort.

Den ersten Anstoß zur Aufnahme vorliegender Arbeit gab das von mir gefühlte Bedürfniß, meinen Zuhörern an dem landwirthschaftlichen Institute der hiesigen Universität ein Compendium über die von mir gehaltenen Vorträge zu bieten. Auf Zureden befreundeter Männer, der Wissenschaft sowohl wie der Praxis, entschloß ich mich, der Arbeit eine größere Ausdehnung zu geben, sie als selbstständiges Lehrbuch der Schafzucht nach ihrem jetzigen rationellen Standpunkte erscheinen zu lassen, welches auch dem Selbststudium Genüge zu leisten, ihm das dafür ausreichende Material zu bieten versuchen soll.

Nachdem uns die Veterinair-Physiologie die Pforten zur Erkenntniß der Gesetze eröffnet hat, welche die Entwickelung des thierischen Organismus bedingen, auf welche gestützt, das Thier zu seiner vollkommensten Form, zu seiner sichersten Leistungsfähigkeit herangebildet werden kann: ist die Thierzucht zur Wissenschaft geworden. Aufgabe des rationellen Thierzüchters ist es, sich die Kenntniß dieser Gesetze zu eigen zu machen, sie mit den bisher auf dem Felde der reinen Empirie gesammelten Anschauungen zu vergleichen, diese auf jene zurückzuführen, beide in Einklang zu bringen.

Das Schaf, eines der wichtigsten, unentbehrlichsten wirthschaftlichen Hausthiere, schon aus dem Grunde, weil es eine Menge landwirthschaftlicher Werthe zur Ausnutzung bringt, welche ohne dasselbe ganz ungenutzt verloren gehen würden, (die kurzen Gräser 2c.) bietet uns neben seinem Fleische die so sehr werthvolle Wolle. Mag nun auch von maßgebender Seite (Settegast in seiner Schrift: Welche Richtung ist der Schafzucht Norddeutschlands der Concurrenz des Auslandes gegenüber zu geben? Breslau bei W. G. Korn 1869) gelehrt werden, daß

für Deutschland die Wollproduktion ein so zu sagen überwundener Standpunkt, und das einzige Heil in der Fleischschafzucht zu finden sei, so sehen wir doch noch heute in dem größesten Theile Deutschlands, namentlich Norddeutschlands, sowie in dem angrenzenden Oesterreich u. s. w., die Produktion von Wolle, wenn auch nicht überall als einzigen, so doch als Hauptfaktor für die Rentabilität der Schafzucht sich bewähren; ja wir sehen auf sehr vielen Stellen die Zuchten, welche es mit der Fleischproduktion versucht hatten, sich der Wollschafzucht wieder zuwenden. Die sonstigen wirthschaftlichen Verhältnisse gestatten eben nicht die Zucht des weit weniger genügsamen Fleischschafes.

Die massenhafte Wollproduktion der überseeischen Länder ist, es kann nicht bestritten werden, ein schlimmer Concurrent, aber doch nur ein Concurrent, welcher den heimischen, Wollproduktion treibenden Züchter aus seinem Fahrgeleise bisher gehandhabter Züchtung aufrütteln, ihn zu rationellerer Züchtung veranlassen und alle die Fehler vermeiden lehren soll, welche bis jetzt so massenhaft, theils aus Bequemlichkeit, großentheils aber aus Unkenntniß des zu liefernden Produktes bei der Wollschafzucht gemacht worden sind.

Um sich eine gründliche Kenntniß des Produktes, der Wolle, zu erwerben, ist es durchaus nothwendig, ihre physiologische Entwickelung im thierischen Körper zu kennen, und gerade hierin begegnet man in der Praxis, sowohl bei dem producirenden Landwirthe, wie bei dem Consumenten, dem Fabrikanten, den vagsten Begriffen, den unrichtigsten Anschauungen. Für gerechtfertigt halte ich es daher, wenn ich, in für die Meinung Vieler vielleicht zu eingehender Weise den Aufbau des Haares aus seinen Grundstoffen, mit einem Worte, die ganze Histologie des Haares im Allgemeinen, des Wollhaares im Besonderen behandele. Hier hätte ich aber nicht verständlich werden können, wenn ich nicht, wenigstens soweit es zur Klarheit der Auffassung unumgänglich nothwendig war, auf die Lehre von den Geweben überhaupt, aus welchen der ganze thierische Körper aufgebaut ist, zurückgegriffen hätte.

Auch für den zweiten Theil dieser Arbeit, für die eigentliche Züchtungskunde wird hierdurch der Weg gebahnt, auf welchem dort vorgeschritten werden muß.

Wenn es mir gelungen, in der Kürze und soweit es etwa für die Auffassung, das Verständniß des Folgenden nothwendig ist, ein klares Bild der histologischen Verhältnisse im thierischen Organismus zu geben, so verdanke ich solches vornehmlich der so entgegenkommenden Unterstützung des Herrn Prof. Dr. Wenzel hierselbst, welcher mir in meinem Studium der Histologie mit Rath und That zur Hand ging.

Von den, dem Texte zur Erläuterung eingedruckten Holzschnitten sind die Figuren Nr. 4, 10, 11, 13, 15, 17, 19, 20, 25, 31, 32—39, 41, 43, 45—55, 68, 71 der „Gewebelehre“ von Koellicker, 5. Auflage Leipzig 1867; die Figuren 6—9, 12, 16, 18, 21—23, 26, 28, 29, 42 dem Werke: „Das Mikroskop“ von Frey, 3. Auflage Leipzig 1868; die Figuren 57, 58, 61—64, 67, 69 der Arbeit: „Zur Morphologie der Haare“, von Dr. A. Goette aus dem Archiv für mikroskopische Anatomie von Max Schultze, 4. Band, 3. Heft Bonn 1868; Nr. 56, 59, 60, 65 den „Beiträgen zur Kenntniß der Haare“ &c. von E. Reißner, Breslau 1854; Nr. 72—83, 102 dem „Wollhaar des Schafes“ von v. Nathusius-Koenigsborn, Berlin 1866; Nr. 27, 30 der „speciellen Physiologie der Haussäugethiere“ von Dr. C. F. H. Weiß, Stuttgart 1869; Nr. 40 der Arbeit: „Haut, Haare, Nägel“ von Alfred Biesiadecki, die Nr. 44 der Arbeit: „Allgemeines über die Struktur des Nervensystems“ von M. Schultze; beide aus S. Strickers Handbuch der Gewebelehre Leipzig 1871; Nr. 5 aus Waldeyers „Eierstock und Ei“; Nr. 14 aus Dr. Wenzels „Untersuchung über die Entwickelung der Zahnsubstanzen Leipzig 1871“; Nr. 99 endlich aus Körte „das deutsche Merinoschaf“ Breslau 1862 entnommen; die übrigen Figuren sind nach von mir gegebenen schematischen oder nach der Natur gefertigten Handzeichnungen, sowie die Abbildungen von Meß- &c. Instrumenten alle nach der Natur ausgeführt. Die Holzschnitte finden ihre Erklärungen im Texte selber.

Sämmtliche dem Texte in farbigen Tafeln beigegebenen mikroskopischen Zeichnungen sind nach von mir gefertigten Original-Präparaten durch den leider inzwischen verstorbenen Zeichner Herrn Schmiedel, die Zeichnungen der Wollcharaktere nach von mir gewählten Proben durch den Zeichner Herrn Thieme von hier ausgeführt worden. Für dieselben gebe ich die Erklärungen in einem besonderen Anhange.

Die Racebilder sind aus der Meisterhand des Herrn Thiermalers Leutemann von hier hervorgegangen, sämmtlich nach der Natur und in gleichen Maßverhältnissen gezeichnet; ich hielt es für zweckdienlich, jedes Thier, so weit es überhaupt geschoren werden kann, in möglichst einjährigem Wollwuchse, und unmittelbar nach der Schur unter einander stellen zu lassen, um bei letzterer Zeichnung die wirklichen nackten Körperformen zur Anschauung zu bringen.

Bei der Lehre von den Eigenschaften habe ich mich bemüht, das Vorkommen einer jeden derselben auf die Art des Aufbaues des gerade so geeigenschafteten Haares zurückzuführen und nachzuweisen, daß die Art des Aufbaues durch die Verschiedenartigkeit des dazu verwendeten Materiales sowohl, wie durch die Zusammenfügung desselben nach verschiedener Anordnung bedingt sei.

Wenn ich bei der „technischen Verwendung der Wolle" mich länger aufgehalten, dieselbe eingehender als vielleicht manchem Leser nöthig erscheint, besprochen habe, so glaube ich solches als gerechtfertigt ansehen zu dürfen. Dem Züchter thut es nicht nur noth, die Eigenschaften der Wolle zu kennen, solche beurtheilen zu lernen, wie er sie — namentlich in ungewaschenem Zustande — auf dem Thiere zu betrachten Gelegenheit hat, sondern es ist ihm eben so nothwendig, auch zu wissen, wie sich diese nach vorgenommener Rücken- sowohl als Fabrikwäsche darstellt, wie sich diese oder jene Wolle besser verarbeitet, welches gerade diejenigen Eigenschaften sind, welche sie als nothwendiges Material für die Wollenindustrie überhaupt, und welche Eigenschaften sie gerade für diesen oder jenen Zweig derselben geeignet machen. Ueberdies wird es immer mehr als dringende Nothwendigkeit sich für den Züchter herausstellen, mit dem Fabrikanten direkt sich in Vernehmen zu setzen, von ihm zu lernen, welche Ansprüche er an die Wolle macht, welche Leistungen er von ihr fordert; da ist es denn durchaus nothwendig, daß der Züchter sich eine nähere Kenntniß der Verfahrungsweisen, sowie des qualifizirten Materials bei den verschiedenen Wollindustriezweigen verschafft. Nur dann wenn er solche schon besitzt, wird ihm dies in Verkehrtreten mit dem Fabrikanten nutzbringend sein, er diesen verstehen, nur dann er sich zur Klarheit bringen können, was er produziren soll, welche Anforderungen an ihn gestellt werden. Ein interessantes Studium ist es stets für mich gewesen, unter Anleitung so tüchtiger Werke, wie „Karmarsch Handbuch der mechanischen Technologie" und „Hülsse Kammgarnfabrikation" in den verschiedenen Fabriken durch eigne Anschauung mich zu belehren, die verschiedenen Verfahrungsweisen kennen zu lernen, auf den Sortirböden die zur Herstellung bestimmter Stoffe zu verwendenden Wollen zu untersuchen, den Vorarbeiten, welchen dieselben behufs ihrer Verarbeitung unterworfen werden zu folgen, und endlich die Stoffe selbst entstehen zu sehen. Mit der größesten Zuvorkommenheit wurde mir, wo ich nur anklopfte, es nicht nur gestattet, den Betrieb der Fabriken nach allen Richtungen hin in Augenschein zu nehmen, sondern mir überall von den Herren Fabrikanten selbst die ausgiebigsten Erläuterungen über die nothwendige Beschaffenheit des Materials, über die Art des Verfahrens, sowie über die Construktionen und Leistungen der Maschinen geboten. Ihnen allen sage ich hiermit öffentlich meinen Dank für die Bereitwilligkeit und Freundlichkeit, mit welcher sie mir, der ich vom Stande der Wissenschaft aus die Praxis kennen lernen wollte, entgegenkamen, mir ihre Erfahrungen zugängig machten.

Wie die Wolle zur Herstellung als marktgängige Waare behandelt werden soll, ist heute noch eine offene Frage, die Ansichten darüber haben sich noch lange

nicht geklärt; in den jetzt errichteten Wollwaschanstalten, wie sie jetzt bestehen, findet weder Produzent noch Fabrikant seine volle Befriedigung; doch auch hier wird sich das Richtige schon zur Geltung bringen, und soll es mir vollständig genügen, wenn die von mir darüber ausgesprochenen Ansichten dazu dienen, die Sache weiter in Fluß zu bringen.

Wenn das Erscheinen der einzelnen Hefte dieses ersten Theiles meiner Arbeit sich theilweise verzögerte, so lag solches hauptsächlich an der schwierigen und Zeit fordernden Herstellung der Zeichnungen nach mikroskopischen Präparaten für die anzufertigenden farbigen Tafeln. Der zweite Theil wird jetzt in rascher Folge gegeben werden. Während dieser erste Theil die Lehre von der Kenntniß, Beurtheilung und Schätzung der Wolle, eines so wichtigen Faktors bei der Rentabilität der Schafzucht enthält, wird sich der zweite Theil mit der Züchtung des Schafes selbst zu beschäftigen haben. Derselbe wird zunächst die Theorie der Züchtung im Allgemeinen besprechen, demnächst das Naturgeschichtliche des Schafes und seiner verschiedenen Racen bringen, welchem sich eine kurze Entwickelungsgeschichte der Schafzucht in den verschiedenen Kulturländern anschließt, und dann auf die Kunst der Züchtung selbst übergehen.

Leipzig, im April 1873.

Der Verfasser.

Inhalts-Verzeichniß.

Einleitung:

Seite
Allgemeine 1
Fleischproduktion 11
Wolle 16

Erster Theil.

Wollkunde 21

Histologie des Wollhaares.
Histologie (Gewebelehre) im Allgemeinen 23
Erste organische Entwickelung . . . . —
Zelle. Furchungskugeln. Keimblätter 24
Gewebe 26
Zellgewebe 27
Gewebe der Oberhaut 27
Der Ueberzug, die innere Haut (epithelium) der Schleimhäute . 28
Einschichtiges Epithel; mehrschichtiges Epithel 28
Gewebe der Bindesubstanz 31
Einfache Bindesubstanz 32
Bindegewebe, auch sehnig geformtes, reifes Bindegewebe . . . 33
Fettgewebe. Elastisches Gewebe 34
Muskelgewebe 36
Glattes Muskelgewebe 36
Quergestreiftes 37
Muskelprimitivbündel 37
Muskeln 39
Nervengewebe 41
Nervenprimitivfasern 42
Nervenzellen 44

Seite

Gefäße 46
Blutgefäße 47
Arten und Funktionen derselben 47
Aufbau derselben 50
Lymphgefäße 57
Drüsen 61
Die Haut 62
Lederhaut (cutis, derma) 63
Eigentliche Lederhaut 63
Netzschicht stratum reticulare. Papillenschicht, str. papillare . . . 64
Das Unterhautbindegewebe stratum subcutaneum 67
Die Fettschicht, stratum adiposum, — die oberflächliche Hautbinde fascia superficialis 67
Oberhaut, epidermis 68
Die Schleimschicht, strat. mucosum s. Malpighii. — Strat. lucidum. . 69
Die Hornschicht, strat. corneum — Strat. mortificatum 70
In der Haut sich vorfindende organische Gebilde 71
Muskeln der Haut 71
Drüsen „ „ 72
Schweißdrüsen 72
Talgdrüsen 74
Blutgefäße der Haut 74
Lymphgefäße „ 76
Nerven der Haut. — Nervenendplexus. — Nervenendigungen 77
Beschaffenheit der Nervenendigungen 78
Form „ „ 78
Pacinische oder Vatersche Körperchen 78
Meißnersche Tastkörperchen 80
Nerven-End-Kolben oder Krausesche Körperchen 81
Das Haar, pilus 83
Der Schaft, scapus. — Die Wurzel, radix 84
Das Haar selbst 85
Rindensubstanz, Subst. fibrosa s. corticalis 85
Die Farbe, das Pigment des Haares 87
Marksubstanz, Subst. medullaris 87
Das Oberhäutchen Cuticula pili 89
Der Haarbalg, folliculus pili 90
Die Wurzelscheiden, vaginae pili 90
Das Oberhäutchen der Wurzelscheide 90
Die innere Wurzelscheide: die Huxley'sche Schicht, — die Henle'sche Schicht 91
Die äußere Wurzelscheide 92
Die äußerste Lage. — Die inneren Lagen derselben . . 92
Die Faserhaut oder der Haarbalg im engeren Sinne 93
Die Glashaut, basement membran 93
Die innere Faserhaut: Die Ringfaserhaut. — Die Papille . . 94
Die äußere Faserhaut 96
Die Talgdrüsen 97
Der Entwickelungsprozeß des Haares im embryonalen Leben . . 100
Erster Anstoß zur Bildung des Haares; nach Kölliker 100
„ „ „ „ „ „ nach Reißner und Reichert . . 103

Seite
Beginn der sichtbaren Thätigkeit der Papillen 107
Entwickelung der Talgdrüsen 114
Durchbruch des Haares an die Oberfläche 116
Ernährung des Haares 118
Wachsen des Haares im extrauterinen Leben 120
Der Haarwechsel 123
Die Form und Gestalt des Haares: Markhaltige — markfreie 131
Die äußere Form des Haares 132
Die Form des Haares nach seinen Querdimensionen 137
Die Formbarkeit des Haares 138
Die Anordnung der Haare in der Haut 150

Die Wolle und ihre Eigenschaften 157
Das Wollhaar als einzelnes, und seine Eigenschaften 165
Die Anordnung der Oberhautschüppchen 165
Die Kräuselung 167
Die Feinheit 170
Wollmesser, zur Bestimmung derselben 171
Die Länge 182
Die Dehnbarkeit 183
Brüchigkeit, Sprödigkeit 187
Die Trag- oder Widerstandskraft 187
Mürbheit 189
Die Elastizität 190
Die Elastizität der Zusammenziehung 190
" " der Aufrichtung. — Starrheit 191
" " der Zusammenschnirrung, Krimpkraft 193
Die Treue 196
Abgesetzte Haare 205
Nerv, Kern, Kraft, Adel 210
Die Farbe 211
Der Glanz 213
Der Edel-Glanz 215
Der Seiden-Glanz 216
Der glasige oder Glas-Glanz 216
Glanz- oder Hosenhaare 217
Ziegen- oder Hundehaare — Stichelhaare 219
Der Fettschweiß 220
Die Natur desselben 223
Der leichtlösliche Fettschweiß 235
Der schwerlösliche " 236
Die chemische Analyse desselben 241
Das spezifische Gewicht des Wollhaares 242
Das Wachsthum des Wollhaares 244
Der Einfluß der Ernährung des Schafes auf das Wachsthum der Wolle 246
Das Vließ 252
Der Reichthum des Vließes 253
Größe des Wollfeldes 253
Durch den Reichthum an Haut 253
Durch das Besetztsein einzelner Körpertheile mit Wollhaar . . 254
Der Stand der Haare auf der Haut 254

Seite
Die Ausgeglichenheit im Vließe 257
Der Aufbau des Vließes 260
Die Strähnchen 260
Die Bildung derselben 260
Die Art der Bögen 264
Die Form " 265
Die Bestimmung der Feinheit nach der Zahl der Bögen . . . 266
Kräuselungsmesser 267
Die Form der Strähnchen 272
Die Stäpelchen 277
Die Stapel 278
Die Stapelung 279
Form und Wesen des Stapels 280
Der innere Stapel 281
Der Bau desselben 281
Das Wesen " 284
Die Kräuselung 285
Die Länge des Stapels und seine Tiefe und Höhe 294
Der Zug 296
Das Metall 297
Die Sanftheit, Milde 298
Der aufrechte Stand des Stapels 301
Der gedrückte Stapel 302
Der gekrümmte " 303
Der hängende " 303
Der geknickte " 304
Die Krimp-, Krump- oder Krümp-Kraft . . . 305
Die Oberfläche oder der äußere Bau des Stapels 308
Der kleinmassige oder kleingebaute Stapel 311
Als geschlossener Stapel 312
Der kleinknispige oder Nadelstapel . . . 312
Der stumpfe Stapel 312
Rapskornstapel — Blumenkohlstapel 312
Basaltstapel, bethauter oder benetzter Stapel 313
Der abgestumpfte Stapel 314
Der flachgewölbte Stapel 314
Der aufgelöste oder moosige Stapel . . . 315
Als offener Stapel 316
Der kurzgespitzte Stapel. — Der spitze Stapel 316
Der spießige Stapel. — Der pechspitzige Stapel 317
Der großmassentheilige oder großgebaute Stapel . . . 317
Als geschlossener Stapel 317
Der abgerundete Stapel 318
Der platte Stapel, der Quaderstapel . . 319
Der Panzerstapel, der Brettstapel . . . 319
Als offener Stapel 321
Der flachsartige Stapel — Der flachsige Stapel 321
Die Stapelung 321
Von der Anordnung der Binder abhängig, freiständig oder freitheilig 322

Seite

Leichttheilig. — Schwertheilig, unfreiständig auch wohl schwerflüssig. — Falsche Binder 323
Ueberwuchs 324
Von der Menge der Binder abhängig.
Luftig oder flüchtig gewachsen 324
Gutartig oder tüchtig gewachsen oder gestapelt 325
Bodensätzig oder bodig. — Filz 325
Nach dem Verhältniß der einzelnen Stapel untereinander.
Gleichtheilig. — Ungleichtheilig. — Gleichständig. — Ungleichständig 327
Technische Bezeichnung des Fabrikanten für gewisse Eigenschaften.
Griff, Schnitt, Natur der Wolle 329
Die Wolleigenschaften der Naturracen 334

Die technische Verwendung der Wolle 337
Die Wollenweberei, Tuchweberei, Zeugweberei 338
Das Sortiren der Wolle 341
A. Die Tuchfabrikation 345
I. Die Streichgarnspinnerei 345
1. Das Sortiren. 2. Die Fabrikwäsche. 3. Das Färben der Wolle . . 345
4. Die Vorarbeiten zum Spinnen: a. Der Wolf oder Reißteufel. . . . 347
b. Das Einölen oder Einfetten. c. Das Krämpeln. d. Das Vorspinnen 348
5. Das Spinnen oder Feinspinnen. 6. Das Abhaspeln 349
7. Die Feinheit des Garnes: a. Kettengarn. b. Schußgarn 351
II. Die Tuchweberei 352
1. Das Weben. 2. Das Fettnoppen. 3. Das Auswaschen. 4. Das zweite Noppen 353
5. Das Lodenfärben 354
6. Das Walken: a. Die Hammerwalke. b. Die Walzenwalke 355
c. Die Walkflüssigkeit 356
d. Das Maß des Einlaufens. e. Das Waschen nach der Walke.
f. Das Trocknen nach der Walke 358
7. Die Appretur: a. Das Rauhen und Scheeren 360
Gewicht des Tuches. Das Färben im Stücke 362
b. Die Appretur im engeren Sinne: α. Das dritte Nachnoppen 362
β. Das Bürsten. γ. Das Pressen. δ. Das Krumpfen 363
Tuchartige Wollenzeuge. — Kunstwolle 365
B. Die Fabrikation glatter Zeuge: Die Zeugweberei 368
I. Die Kammgarnspinnerei 368
1. Das Sortiren. 2. Das Klopfen, Auflockern und Reinigen 370
3. Die Fabrikwäsche 372
4. Das Färben. 5. Das Einölen 374
6. Die Vorarbeiten: a. Das Auflockern 376
b. Das Strecken. c. Das Kämmen. d. Das Auswaschen und Plätten 377
7. Das Spinnen: a. Das Vorspinnen. b. Das Feinspinnen 379
8. Das Zwirnen und Doubliren des Garnes. 9. Das Abhaspeln der Garne 381
10. Die verschiedenen Sorten der Kammgarngespinnste 382
II. Die Fabrikation von aus Kammgarn hergestellten Stoffen 384
1. Glatte Zeuge: Bombasin, Wollmusselin, Krepp 384

Seite
2. Geköperte Zeuge: Merinos, wollener Atlas, Lasting 386
3. Gemusterte oder façonirte Stoffe, Bildgewebe, Damast, Shawls . . 387
4. Sammetartige Stoffe: Wollener Sammet, Plüsch 387
5. Teppiche: Fußdeckenzeuge, Tiroler, britische, sammetartige Teppiche . . 389
Tapetenweberei: Gobelins 389
Die Appreturarbeiten bei Kammgarnstoffen 390
C. Die Fabrikation gewirkter und gestrickter Waaren 393
Die Herstellung der Halbkammgarne 394
I. Die für diese Richtung verwendeten Wollsortimente: 394
1. Für das Handgespinnst. 2. Für das Maschinengespinnst 394
II. Die Herstellung des Garnes 395
1. Für das Handgespinnst 395
a. Die Vorarbeiten. b. Das Spinnen. c. Das Zwirnen. d. Das Färben. e. Das Brühen 395
2. Für das Maschinengespinnst 397
a. Die Vorarbeiten 397
α. Das Sortiren. β. Das Klopfen. γ. Die Fabrikwäsche. δ. Das Färben. ε. Das Wolfen. ζ. Das Einölen. η. Das Kratzen 398
ϑ. Das Strecken. ϰ. Der sliver box, λ. Die Streckmaschine. μ. Der Fertigstuhl 399
b. Das eigentliche Spinnen: α. Das Vorspinnen. β. Das Feinspinnen 400
c. Das Zwirnen. d. Das Weifen, Waschen, Trocknen. e. Das Färben 400
Die Tapisseriegarne 400
Rekapitulation derjenigen Wolleigenschaften, welche für die verschiedenen Fabrikrichtungen maßgebend sind 401
A. Die Eigenschaften, welche überall erfordert werden 402
1. Die Formbarkeit. 2. Das Freisein von Marksubstanz. 3. Die Widerstandskraft 402
4. Die Elastizität. 5. Die Ausgeglichenheit 403
B. Die Eigenschaften, welche für gewisse Fabrikationsrichtung speziell erforderlich, welche andererseits derselben hinderlich sind 404
I. Die Streichgarnspinnerei. 1. Die Krimpkraft. 2. Die Kräuselung . . . 404
3. Die Treue. 4. Die Tiefe des Stapels. 5. Die Feinheit 405
II. Die Kammgarnspinnerei 406
1. Die Krimpkraft. 2. Die Kräuselung. 3. Die Tiefe des Stapels . . 407
4. Die Treue des Haares. 5. Die Gleichständigkeit. 6. Die Feinheit . . 408
Die Behandlung der Wolle zu ihrer Herstellung als Marktwaare . . 410
A. Die Pflege vor der Schur 410
I. Die Pflege der Wolle durch rationelle Fütterung 410
II. Die „ „ „ „ Wahrung derselben gegen ungünstige Einflüsse von außen her 411
1. Die Pflege der Wolle während des Sommers 411
2. Die „ „ „ „ der Winteraufstallung 414
B. Die Schur 418
I. Die Wäsche 418
1. Die Vließwäsche 422
a. Das Sortiren der Wolle 422
b. Das Waschen und Trocknen 424
c. Die Rückgewähr aus der Wollwaschanstalt 425

Seite
d. Die Vortheile der Vließwäsche 426
e. Die Vließwäsche nach Hetsey und nach Possard 427
2. Die Rückenwäsche 428
a. Das Einweichen 428
b. Die Naturwäsche 430
α. Die Schwemmwäsche 431
β. Die Handwäsche 434
γ. Die Sturzwäsche 437
δ. Die Spritzenwäsche 439
c. Die Kunstwäsche mit warmem Wasser 441
II. Das Trocknen der Wolle auf dem Schafe 449
III. Das Scheeren 455
C. Das Verpacken der Wolle 461
1. Das Zusammenlegen derselben in Bündel 463
2. Das Verpacken derselben in Säcke 468

Erklärung der Tafeln.

Tafel I.

Fig. 1 und 2. Schafhautquerdurchschnitte von der unbehaarten Stelle am Schwanze unweit des Afters. 20fache lineare Vergrößerung.

a. Die eigentliche Hornschicht, stratum corneum, bestehend aus kernlosen, verhornten Plattenepithelen.

b. Die Schleimschicht, stratum Malpighii oder str. mucosum, bestehend aus noch nicht verhornten Zellen, hervorgegangen aus dem oberen Keimblatte, mit großen granulirten Zellenkernen. (s. S. 68 u. f. die Oberhaut).

c. Die Lederhaut, cutis, mit ihren längs- und querverlaufenden Bindegewebsbündeln. (s. S 63).

d. Die dieselbe durchziehenden elastischen Fasern. Die mit gelber Farbe gekennzeichneten Gruppen von runden Zellen sind Gruppen von Fettzellen, welche zusammengenommen die Fettschicht der Lederhaut bilden, eingeschlossen von areolärem Bindegewebe.

Fig. 2. Die mit gelbbrauner Farbe gekennzeichneten in der Haut liegenden Gebilde sind die Schweißdrüsen. (s. S. 72).

Fig. 3. Rothe Blutkörperchen, einem halbjährigen Schafe entnommen. (s. S. 55). 400fache lineare Vergrößerung.

a. in der flachen, b. in der auf dem schmalen Rande stehenden Lage gesehen,

c. eine Menge Blutkörperchen, geldrollenartig aneinander geschichtet,

d. weiße Blutkörperchen, auch Chylus oder Lymphkörperchen genannt. (s. S. 56).

Tafel II.

Fig. 1. Schematische Zeichnung von dem Querdurchschnitte der Haut mit dem Längendurchschnitte der Wurzel eines markhaltigen Schafhaares und seiner Umhüllungen. 400fache lineare Vergrößerung.

Das Haar selbst, in gelblicher Farbe colorirt.

a. Der Markkanal, in seiner Mitte als Längsaxe in dunklerem Streifen den Fortsatz der Papille zeigend. (s. S. 87).

b. Die Rindenschicht, von der Papille aus sich in rundlichen, kernhaltigen Zellen aufbauend, welche je höher hinauf eine immer mehr spindelartige Form annehmen. (s. S. 85).

c. Das Oberhäutchen des Haares, aus dachziegelförmig übereinander geschichteten Plattenepithelen bestehend. (s. S. 89).

d. Die Haarpapille mit ihren Gefäßschlingen. (s. S. 95.
e. Fortsatz der Haarpapille in den Markstrang. (s. S. 118).

Die innere Wurzelscheide, unkolorirt.

f.*) Das Oberhäutchen der inneren Wurzelscheide. (s. S. 90).
g. Die innere Lage, die sogenannten Huxley'sche Schicht der inneren Wurzelscheide. (s. S. 91).
h. Die äußere „ „ „ Henle'sche „ „ „ „ (s. S. 92).

Die äußere Wurzelscheide, in braunem Tone gehalten.

i. Die innere Schicht derselben. (s. S. 93).
k. Die äußere Cylinderschicht derselben. (s. S. 92).
l. Der Haarbalg oder die Ringfaserhaut, unkolorirt; die darin auftretenden Gefäße in rother Farbe. (s. S. 94).
m. Die Hornschicht der Oberhaut, unkolorirt wie die innere Scheide.

Die Schleimschicht der Oberhaut in braunem Tone gehalten wie die äußere Wurzelscheide.

n. Die oberen rundlichen kernhaltigen Zellen derselben.
o. Die tiefste cylinderförmige „ Zellenschicht derselben.

A A. Talgdrüsen. (s. S. 114).
B B. Anhäufung mit Fett gefüllter Fettzellen.

Fig. 2. Aorta des Menschen 80fache lineare Vergrößerung. (s. S. 50).

A. Die interna,
  a. äußere Lage,
  b. mittlere „
  c. innere „
B. die media,
C. die externa.

Fig. 3. Nervenbündel vom Nervus opticus des Menschen. 300fache lineare Vergrößerung. (s. S. 44).

Tafel III.

Haare verschiedener Schafracen und anderer Thiere, sowohl in ihrer Längsansicht als in Querschnitten. 280fache lineare Vergrößerung.

1. a. Längenansicht des braunen Haares des Marschschafes mit körnigem Pigmente. (s. S. 87. 211).
   b. Querschnitt desselben.
2. a. Längenansicht des blonden Flaumhaares vom Kameele mit diffusem Pigmente. (s. S 87. 212).
   b. Querschnitt desselben.
3. a. Längenansicht eines farblosen Wollhaares (Leicester Race).
   b. Querschnitt desselben.
4. a. Längenansicht eines Rennthierhaares. Der Markstrang in demselben vorwiegend, die Rindensubstanz verhältnißmäßig gering. (s. S. 88).
   b. Querschnitt desselben.
5. a. Längenansicht eines markhaltigen Cotswoldhaares. Der Markkanal zur Hälfte noch mit Luft gefüllt, zur Hälfte die Luft durch Kochen in Terpentinöl entfernt. (s. S. 88).
   b. Querschnitt desselben.

*) Als Druckfehler zu bemerken: es steht ein F statt eines f in der Zeichnung.

6. a. Längenansicht eines Lincolnhaares mit durchbrochenem Markkanale (s. S. 88).
b. Querschnitt desselben mit Markkanal.
c. „ „ ohne „
7. a. Längenansicht eines Haares des Zackelschafes; aus dem Markkanale die Luft entfernt.
b. Querschnitt desselben.
8. a. Längenansicht eines markfreien Haares des Southdown Schafes.
b. Querschnitt desselben.
9. a. Längenansicht eines markfreien Haares des Zaupelschafes.
b. Querschnitt desselben.
10. a. Längenansicht eines markfreien Haares des Rhönschafes.
b. Querschnitt desselben.

In den Figuren 1 bis 10 kennzeichnen sich die Oberhautschüppchen als einzelne Plattenepithele, welche in dachziegelförmiger Anordnung sich über und nebeneinander deckend in ihrer Vereinigung die Oberfläche des Haares umschließen; in den Figuren 11, 12 und 13: Wollhaare der Merinosrace erscheinen sie trichterförmig in einandergeschichtet, je eines derselben das Haar in seiner ganzen Rundung umhüllend.

11. a. Längenansicht eines Merinos-Wollhaares: Secunda-Stärke.
b. Querschnitt desselben.
12. a. Längenansicht eines Merinos-Wollhaares: Superelecta-Stärke.
b. Querdurchschnitt desselben.
13. a. Längenansicht eines kranken Merinos-Wollhaares, mit Auftreibungen in der Textur, und theilweise geringerer als normaler Stärke, wie sich solches bei der abgesetzten Wolle findet. (s. S. 205).
b. Die beim Absetzen der Wolle ausgestoßenen Wurzelenden. (s. S. 206).
c. Die „ „ „ „ neu nachgewachsenen Haare mit ihren Naturspitzen.
14. Längenansicht von dem Haare des Zobels.
a. unterer, der Haut zunächst stehender Theil des Haares;
b. in der oberen Hälfte des Haares sich zeigender stärkerer Theil;
c. Spitze des Haares;
d. das ganze Zobelhaar in 20facher linearer Vergrößerung hergestellt, um die verschiedene Stärke in seiner ganzen Länge zu markiren.

Tafel IV.

Flächenschnitt der behaarten Haut des Schafes. 400fache lineare Vergrößerung.

Darin Querdurchschnitt des Haares mit seinen Wurzelscheiden, seinem Haarbalge, seinen Talgdrüsen, dem Gewebe der Lederhaut mit den darin befindlichen elastischen Fasern (die dunkelmarkirten feinen Striche) und den Blutgefäßen. (Siehe die correspondirende Tafel II mit ihren Erklärungen).

Tafel V.

Hautschnitte aus der Haut der Leicester-Race. (s. S. 152).

Fig. 1. Hautquerdurchschnitt (senkrecht auf die Hautoberfläche). a. Grannenhaare. b. Talgdrüsen. c. Schweißdrüsen, 20fache lineare Vergrößerung; darin die ziemlich senkrecht von der Hautoberfläche herab und möglichst parallel unter sich stehenden, dabei vollständig markfreien Grannenhaare. Die Haarzwiebeln derselben lagern größestentheils tief in der Fettschicht.

Die Schweißdrüsen (durch gelblich-braune Farbe angedeutet) senken sich mit ihren Drüsenknäueln bis unter die Fettschicht. Die Talgdrüsen stark entwickelt.

Fig. 2. Hautflächenschnitt. Parallel mit der Hautoberfläche, 80fache lineare Vergrößerung. Sämmtliche Haare von ziemlich gleich starkem Querdurchmesser stehen ziemlich gleichmäßig angeordnet, nur durch breitere Hautnaht in Reihen von einander getrennt. Auch sind die Talgdrüsen sehr kennbar.

Tafel VI.

Hautschnitte aus der Haut des nordischen Schafes (ovis borealis gaetapulensis.)

Fig. 1. Hautquerdurchschnitt, 20fache lineare Vergrößerung. (s. S. 153).

Die Haare sämmtlich schwarz pigmentirt. Die stärkeren Grannenhaare reichen mit ihren Haarzwiebeln, in schräger Lage, eben so wie die Schweißdrüsen kaum bis auf die halbe Stärke der Lederhaut herunter, eine mit Fettzellen gefüllte Schicht gar nicht zu erkennen. Die feineren Flaumhaare, nicht so tief mit ihren Haarzwiebeln in die Haut hineinreichend, liegen gruppenweise zwischen den Grannenhaaren. Talgdrüsen scheinen nur bei letzteren vorzukommen.

Fig. 2. Hautflächenschnitt. 80fache lineare Vergrößerung. Die sehr starken Grannenhaare, ein jedes, wie es scheint, nur mit einer Talgdrüse in Verbindung, liegen in ziemlich starken Intervallen von einander entfernt. Die Flaumhaare, von sehr verschiedenem Querdurchmesser, liegen in einzelnen Gruppen zwischen ersteren; auch hier im Querdurchschnitte treten bei diesen keine Talgdrüsen in die Erscheinung.

Tafel VII.

Hautschnitte aus der Haut der Haidschnucke. 20fache lineare Vergrößerung. (s. S. 153).

Fig. 1. Hautquerschnitt; die mit ihren Haarzwiebeln in schräger Richtung tief in die Lederhaut dringenden starken Grannenhaare sind theils schwarz pigmentirt, theils farblos, in letzteren ein starker Markkanal bemerklich. Die feineren, markfreien stets farblosen Wollhaare erreichen mit ihren Haarzwiebeln nicht viel mehr als die Hälfte der Grannenhaartiefe; die Richtung derselben verläuft ziemlich parallel mit derjenigen der Grannenhaare. Die Haarzwiebeln der ersteren liegen dicht an den Haarbälgen der letzteren. Auch hier scheinen Talgdrüsen nur an den stärkeren Haaren sich vorzufinden; eine Anhäufung gefüllter Fettzellen ist nicht zu beobachten.

Fig. 2. Hautflächenschniit. Die Anordnung der Haare ist hier augenscheinlich eine reihenförmige, bedingt durch zwischen den einzelnen Reihen sich in ziemlich gleichen Intervallen hinziehende Hautnähte. Um jedes Grannenhaar herum zeigt sich eine schon ziemlich starke Gruppe von Wollhaaren.

Tafel VIII.

Hautschnitte des Mecklenburger Landschafes. 30fache lineare Vergrößerung. (s. S. 153).

Fig. 1. Hautquerschnitt. a. a. Grannenhaare. b. b. Gruppen von Wollhaaren. c. c. Talgdrüsen. e. e. Anhäufung gefüllter Fettzellen. f. aus dem Körper durch die oberflächliche Hautbinde in die Haut tretende Arterienstämme.

Die farblosen, markhaltigen, senkrecht tief bis zur Fettschicht mit ihren Haarzwiebeln eindringenden Grannenhaare, an welchen je zwei starke Talgdrüsen wahrnehmbar sind, zeigen sich hier schon in größeren Zwischenräumen. Zwischen denselben treten selbstständige Gruppen in ihren Wurzeln kürzerer, feinerer, markfreier Wollhaare auf, ohne als Centrum ein Grannenhaar zu haben. Auch bei diesen sind Talgdrüsen erkennbar.

Fig. 2. Hautflächenschnitt. Die Anordnung der Haare in der Haut ist hier schon ausgesprochen gruppenförmig; von den breiteren, parallel verlaufenden Hautnähten zweigen sich schmälere Ausläufer ab, welche die breiteren Nähte verbindend, die Gruppen als solche isoliren.

Tafel IX.

Hautschnitte aus der Haut der Southdown-Race. 30fache lineare Vergrößerung. (s. S. 154).

Fig. 1. Hautquerschnitt. Grannenhaar findet sich hier gar nicht mehr, die markfreien Wollhaare sind rein bündelförmig angeordnet, doch stehen die einzelnen Bündel ziemlich entfernt von einander, was auf die Wollarmuth des Thieres schließen läßt. Talgdrüsen treten schon in reichlicher Anzahl auf. Die Haarbälge zeigen hier schon stark spirale Windungen, und deuten dadurch auf die Kräuselung des Schaftes hin. Die Haarzwiebeln erreichen kaum die halbe Tiefe der Hautdicke.

Fig. 2. Flächendurchschnitt. Die Querdurchschnitte der Haare, sind nicht alle in ihren Querdurchmessern gleich, stehen auch hier, ein jedes in besonderem Balge, in kleineren Gruppen, von den Nachbargruppen durch schmale Hautnähte getrennt. Größere Hautnähte vereinigen eine oder mehre derselben. In den Hautnähten beobachtet man einzelne isolirt stehende Haarwurzeln, „die Binder."

Tafel X.

Hautschnitte aus der Haut eines Negrettischafes. (s. S. 154).

Fig. 1. Hautquerdurchschnitt. 50fache Vergrößerung. Frei von jedem Grannenhaar, bilden die Wurzeln der feinen Wollhaare zahlreiche Bündel. Man sieht, wie die einzelnen Haarbälge in den verschiedensten spiralen Richtungen sich nebeneinander in der Haut hinziehen, weshalb auch eine Menge derselben theils in vollkommenem, Querschnitte, theils in schräger Lage durchschnitten erscheinen. Auch hier gehen, wie bei der vorigen Tafel, wie wir überall dort beobachteten, wo das eigentliche Wollhaar mit dem Grannenhaare vermischt ist, die Haarbälge mit ihren Zwiebeln bis kaum auf die Mitte der Hautdicke herunter; in gleicher Höhe mit den Haarzwiebeln liegen die Knäuel der Schweißdrüsen. An allen Wollhaaren beobachten wir eine sehr starke Entwickelung der Talgdrüsen.

Fig. 2. Hautflächenschnitt. 50fache lineare Vergrößerung. Die Haare liegen hier in sehr kleinen Gruppen, wie sie eben zu einem Strähnchen auf der Hautoberfläche sich zusammenzuthun bestimmt sind. Die Haargruppen scheinen von allen Seiten von Talgdrüsen umgeben zu sein. Hin und wieder scheinen zwei auch mehre Haare aus einem Balge hervorzutreten. Zwischen den Haargruppen beobachten wir einzelne isolirte, im Durchmesser etwas stärkere Haare — „die Binder" — stehen. Die vorhandenen Talgdrüsen in dem Präparate sind theils durch den Schnitt unverletzt, theils mehr oder weniger angeschnitten, und erkennt man dann in dem Innern derselben die reifen Fettzellen.

Fig. 3. Eine einzelne Talgdrüse aus Präparat Fig. 1. 215fache lineare Vergrößerung. Dieselbe ist in ihrem Ausführungsgange, sowie dem diesem zunächst gelegenen Theile angeschnitten. In den inneren gefüllten reiferen Zellen erkennt man die Kerne nicht mehr, welche die jungen unreifen, äußeren Zellen noch vollständig zeigen. Die Wandungen des Ausführungsganges treten der untersten Schicht des rete Malpighii gleichwerthig in cylindrischer Form auf. (s. S. 97).

Tafel XI.

Die verschiedenen Feinheitssortimente der Wolle (s. S. 182) bestimmt nach der Zahl der Kräuselungsbögen, welche auf einen rheinländischen Zoll = 26,1 Mm.*) gehen. Natür-

---

*) Ich bitte den Irrthum auf der Tafel zu verbessern, wo 26 statt 26,1 steht.

liche Größe. Die beiden quer durch die Proben gehenden vollen schwarzen Striche begrenzen das Maß eines rheinl. Zolles, die punktirte Linie theilt den Zoll in zwei gleiche Hälften.

Tafel XII. und XIII.

Geben in natürlicher Größe die verschiedenen Wollcharaktere. Die einzelnen Formen finden ihre Erklärung im Texte, und zwar Figur 1, S. 285, Fig. 2, 3 u. 4, S. 286, Fig. 5, S. 289, Fig. 6, S. 290, Fig. 7 u. 8, S. 291, Fig. 9 u. 10, S. 292, Fig. 11 u. 12, S. 293, Fig. 14 u. 15, S. 321, Fig. 16, S. 325.

Tafel XIV.

zeigt in natürlicher Größe den inneren Bau des Stapels. Auch hier finden die Figuren ihre Erklärung im Texte. Fig. 17, S. 284, Fig. 18, S. 283, 318, 319, Fig. 19 u. 20, S. 282, 283, 316, Fig. 21, S. 315, 317, Fig. 22, S. 274, 323, Fig. 23 u. 24, S. 205, 315.

Tafel XV.

Die Oberfläche des Stapels von oben gesehen. Natürliche Größe. Fig. 25 u. 26, S. 312 Fig. 27, S. 313, Fig. 28, S. 318, Fig. 29, S. 319, Fig. 30, S. 320, Fig. 31 u. 32, S. 317.

Literatur des ersten Theiles.

Archiv für Anatomie, Physiologie und wissenschaftliche Medizin von Reichert und du Bois-Reymond. Jahrg. 1867.
Deutsches Wollengewerbe. Jahrg. 1871.
Dove. Darstellung der Farben und optische Studien. Berlin 1853.
Elsner v. Gronow. Versuche über die Höhe des Waschverlustes der Wolle. Wochenblatt der Annalen der Landwirthschaft in den königl. Preuß. Staaten. Jahrg. 1861.
Elsner, J. G. Die vaterländische Schafzucht. Leipzig 1858.
Frey. Das Mikroskop.
Götte. Zur Morphologie der Haare in M. Schulze's Archiv für mikroskopische Anatomie. IV. Band. Bonn 1868.
v. Gohren. Die Naturgesetze der Fütterung. Leipzig 1872.
Gurlt. Vergleichende Untersuchungen über die Haut der Säugethiere und der Menschen. Berlin 1844.
Hartmann, S. Ueber den anatomischen Bau der Haut und der Haare. Annalen der Landwirthschaft in den königl. Preuß. Staaten. Jahrg. 1868.
Hartstein. Der Londoner Viehmarkt. Bonn 1867.
Haubner. Gesundheitspflege der landwirthschaftlichen Hausthiere Dresden 1865.
Henneberg. Journal für die Landwirthschaft. Jahrg. 1864.
Henle. Eingeweidelehre. 1866.
Hetsey. Keine Schafschwemme mehr. Berlin 1869.
His. Untersuchungen über den Bau der Lymphdrüsen. Leipzig 1861.
Hülsse. Die Kammgarnfabrikation. Stuttgart 1861.
Jeppe. Terminologie der Schafzucht. Rostock 1847.
Karmarsch. Handbuch der mechanischen Technologie. Hannover 1866.
Koelliker. Handbuch der Gewebelehre. Leipzig 1867.
„ Mikroskopische Anatomie. Leipzig 1850–51.
Körte. Das deutsche Merinosschaf. Breslau 1862.
„ Wörterbuch der Schafzucht. Breslau 1863.
Langer. Ueber den Haarwechsel der Thiere. Denkschrift der k. k. Akademie der Wissenschaften. Wien 1850.
May. Das Schaf. Breslau 1868.
Mentzel. Handbuch der rationellen Schafzucht. Berlin 1861.
Moll et Gayot. La connaissance génerale du mouton. Paris 1867.
v. Nathusius. Das Wollhaar des Schafes. Berlin 1866.
Perault de Jotemps. Fabry et Girod. Deutsch von A. Thäer. Berlin 1824.
Petri. Das Ganze der Schafzucht. Wien 1825.
Reich. Analysen des Fettschweißes. Annalen der Landwirthschaft in den königl Preuß. Staaten. Band 49.
Reißner. Beiträge zur Kenntniß der Haare des Menschen und der Säugethiere. Breslau 1854.
Rohde. Beiträge zur Kenntniß des Wollhaares. Berlin 1857.
v. Schmidt. Schafzucht und Wollkunde. Stuttgart 1869.
Schultze, M. Archiv für mikroskopische Anatomie. Band VI.
Steinlin. Lehre von dem Bau und der Entwickelung der Haare, in der Zeitschrift für rationelle Medizin von Henle und Pfeuffer. Band IX. Heidelberg 1850.
Stieda. Ueber den Haarwechsel. Archiv für Anatomie rc. von Reichert und du Bois-Reymond. Jahrg. 1867.
Stricker. Handbuch der Lehre von den Geweben. Leipzig 1871.
Stöckhardt, A. Der chemische Ackermann. Jahr 1861.
Stohmann. Biologische Studien Braunschweig 1873.
Teichmann. Saugadersystem. Leipzig 1861.
Viebahn. Statistik Deutschlands Berlin 1868.
Wagner. Handbuch der Physiologie. Braunschweig 1847—53.
Welker. Ueber die Entwicklung und den Bau der Haut und der Haare bei Bradypus Abhandlung der naturforschenden Gesellschaft zu Halle. Bd. 9.
Weiß. Physiologie der Haussäugethiere. Stuttgart 1869.
Youatt. Das Schaf. Deutsch von Duttenhofer. Stuttgart 1845.
Zeitschrift des königl. Preuß. statistischen Büreaus für 1868.

Einleitung.

Ueber die Rentabilität der Schafzucht im landwirthschaftlichen Betriebe wurden seit mehren Jahren bei dem so bedeutenden und stetigen Sinken der Wollpreise von den verschiedensten Seiten die bedenklichsten Urtheile gefällt. Nach Einigen sollte die Schafzucht überhaupt als nicht mehr rentabel ganz aufgegeben werden, nach Anderen — und zu diesen gehören auch Männer wie Settegast, die als Autorität gerade für Schafzucht in weiten Kreisen gelten — wollte man überall in ganz Deutschland

> „die Rentabilität der Schafzucht durch Wollproduktion als ersten „Faktor für einen überwundenen Standpunkt erklären, und das einzige „aber gewisse Ziel für die Rentabilität der Schafheerden in der Fleisch„produktion finden".

Es wurden für diese Behauptung die verschiedensten Rechnungen aufgestellt. Solche Rechnungen mögen für den individuellen Fall schon richtig sein; die Verhältnisse in dem landwirthschaftlichen Betriebe sind aber so verschiedenartig gestaltet, daß unmöglich eine solche Rechnung sich in allen Fällen als richtig annehmen läßt, wie wir solches noch später näher zu beleuchten und zu prüfen haben werden.

Es ist nicht zu leugnen, daß bei der heutigen Lage wirthschaftlicher Verhältnisse es schon vielfach Combinationen giebt, wo hier Schafzucht überhaupt nicht mehr angezeigt ist, da solche nur zum Schaden der Wirthschaft betrieben würde, wo dort die Pflege und Zucht des Wollschafes mit Recht ein überwundener Standpunkt genannt werden kann, und die Zucht des Fleischschafes angewiesen ist; es giebt aber auch, nicht nur überhaupt in der Landwirthschaft treibenden Welt, sondern auch in unserm deutschen Vaterlande noch genug Combinationen, wo die Zucht des Wollschafes vollständig an seiner Stelle ist.

Im Ganzen lassen sich die Arten des Wirthschafts-Betriebes unter zwei Hauptklassen einordnen, unter:

1. Die intensive Wirthschaft.
2. Die extensive Wirthschaft.

Beide werden sowohl in den verschiedensten klimatischen wie bei den verschiedensten Boden-Verhältnissen durch national-ökonomische Prinzipien bedingt.

Die intensive Wirthschaft, mag der Boden sein wie er will, mag das Klima ein mildes oder rauhes sein, ist überall dort angezeigt, wo Grund und Boden theuer, das Geld oder der Zinsfuß dafür billig ist, und menschliche Arbeitskraft reichlich zu jeder Arbeit zur Disposition steht (Birnbaum).

Selbstredend treten diese Bedingungen überall dort ein, wo nicht reiner Ackerbau getrieben wird, sondern wo die Cultur auf eine höhere Stufe gestiegen ist, wo Fabrikindustrie einmal eine größere Menschenmenge auf gleicher Bodenfläche versammelt und zu ernähren hat, andererseits größere Wohlhabenheit größere Kapitalien anhäuft, solche zugänglicher macht, der Credit ein solider ist.

Bei intensiven Wirthschaften wird überhaupt Viehzucht aufhören, es tritt an die Stelle derselben Viehhaltung.

Erstere, die Vieh**zucht**, beschäftigt sich mit der Thierproduktion, dieselbe zieht Vieh auf, entweder für den eigenen Bedarf, oder auch gleichzeitig für den Verkauf; die andere, die Vieh**haltung**, steht von jeder eignen Aufzucht ab, verschafft sich das für die Wirthschaft benöthigte Betriebs- und Nutzvieh durch Ankauf, als den für die landwirthschaftlichen Verhältnisse billigeren Weg.

Der intensive Landwirthschaftsbetrieb wird natürlich alle nur irgend tragbaren Aecker jährlich mit Früchten bebauen, sei es für den Verkauf, sei es für ländliche Nebengewerbe, und zur Rückgewähr der dem Boden entzogenen Nährstoffe neben dem erzeugten thierischen Dünger dem Acker noch solchen von auswärts her, aus den Städten, sowie mineralische Nähr- und Dungstoffe zuführen; er wird daher weder pflugbaren Acker zu Weiden liegen lassen, noch auch den Futterbau weiter ausdehnen, als solches zur Erhaltung seines Betriebs-Viehes nöthig ist. Ebenso wie er daher sein Betriebsvieh in vollständig leistungsfähigem d. h. ausgewachsenem Zustande kauft, wird er sich auch das zur Verwerthung der gewerblichen Abfälle und anderer nicht direkt verkäuflicher ländlicher Produkte erforderliche Nutzvieh in solchem sofort leistungsfähigen Zustande beschaffen, und gemästet wieder verkaufen.

Wir sehen zwar in Ländern, wo alle Bedingnisse für den Betrieb intensiver Wirthschaft vorliegen, und wo das landwirthschaftliche Gewerbe auf sehr hoher

Culturstufe steht, auch in überwiegendem Maße Viehzucht treiben, wie z. B. in Holland und England, doch liegt dies an besonderen Verhältnissen. In ersterem, in Holland, liegt der Acker zu tief, um gesicherte Getreide-Ernten zu gewähren, und ist mehr für den Gras- und Futterbau geeignet; überdies ist ihm, sowie England, die Lage unmittelbar am Meere darin günstig, daß das erforderliche Getreide auf dem Seewege mit verhältnißmäßig geringen Kosten zugeführt werden kann. In England ist ein ähnliches Verhältniß; auch dort sind, wenn auch weniger die Bodenverhältnisse, als die klimatischen, einer gesicherten Körnerproduktion entgegen, indem auf der von allen Seiten vom Meere umspülten Insel die feuchten Niederschläge oft die Einheimsung der Früchte nicht in gutem, trockenen Zustande gestatten, gerade diese feuchten Niederschläge aber für den Betrieb des Futterbaues so mächtig günstige sind. Veranschlagt man hierzu nun den durch den Seeweg so sehr billig hergestellten Import von Getreide von dem europäischen und amerikanischen Continent, so ist es wohl richtig, wenn der Engländer bei seinem auf Viehzucht basirten intensiven Wirthschaftssystem eine höhere Rente erzielt.

Aber auch in England scheidet sich streng die Art und Weise der betriebenen Viehzucht; es tritt hier eine sehr präcisirte Theilung der Arbeit ein. Ein Theil der Viehzüchter — die sogenannten Hochzüchter — züchten Thiere ganz reiner constanter Race; dieselben verkaufen ihre Zuzucht, soweit solche nicht zur Ergänzung des Abganges für die eigene Heerde nöthig ist, an eine andere Spezies von Viehzüchtern. Diese letzteren haben es sich zur Aufgabe gestellt, das praktische Gebrauchsthier zu züchten, was sie in den meisten Fällen durch richtig vorgenommene Kreuzungen reinblütiger Thiere verschiedener Racen zu erzielen wissen. Hier wird die ganze Nachzucht an die eigentlichen Viehhalter verkauft, sie hüten sich sehr sorgsam, die aus den Kreuzungen gewonnenen Thiere wieder zur Zucht zu verwenden, sondern ersetzen den Abgang in ihren Zuchtheerden immer wieder durch Ankäufe aus den rein- und hoch-gezüchteten Stammheerden.

Die dritte Spezies, die eigentlichen Viehhalter treiben keinerlei Thierproduktion, sie kaufen die Kreuzungsprodukte in leistungsfähigem Zustande und machen sie durch Mästung, als Marktwaare gerecht.

Die extensive Wirthschaft ist überall dort angezeigt, wo Grund und Boden billig, das Geld durch hohen Zinsfuß theuer, die menschliche Arbeitskraft knapp ist (Birnbaum).

Diese Bedingungen treten dort ein, wo nur reine Landwirthschaft betrieben wird, wo kein Fabrikbetrieb ist, keine größeren Städte einen lokalen starken Consum bedingen, sich also auch weniger Geld anhäuft, dieses daher schwerer zugänglich ist,

andererseits aber auch eine dünnere Bevölkerung dem Landwirthe nicht die nöthigen Arbeitskräfte bietet.

In extensiven Wirthschaften ist gerade Viehzucht angezeigt, und wird einen Hauptfaktor für die Erhöhung des Reinertrages bieten, sowohl einmal durch die Produktion des erforderlichen Düngers, andererseits durch die Verwerthung solcher landwirthschaftlichen Erzeugnisse, welche direkt nicht verkäuflich sind, oder ohne Schaden für die Wirthschaft nicht verkauft werden dürfen, da dem Boden kein Aequivalent dafür geboten werden kann.

Hier steht in der Regel der Flächeninhalt der Wirthschaften in einem nicht richtigen Verhältnisse zu den beiden oder einem der andern beiden Faktoren: dem Betriebskapital und der menschlichen Arbeitskraft. Unter solchen Bedingnissen ist der Landwirth gezwungen, nur einen Theil seines Ackers jährlich zu bestellen.

Er wird die geringeren Ertrag gewährenden Stücke und die weit entlegenen in beständiger Weide liegen lassen, oder als Außenschläge behandeln, d. h. von solchen Aeckern nur eine oder einige Saaten nehmen, und sie dann mehrere Jahre zur Weide liegen lassen, um durch den Weidegang die entzogene Kraft zu ersetzen.

In der extensiven Wirthschaft ist das Schaf ein ganz unentbehrliches Hausthier. Es ist durch seinen Organismus einzig und allein dazu befähigt, eine Masse landwirthschaftlicher Werthe zur Geltung, d. h. zur Ausnutzung zu bringen, welche auf gar keine andere Weise geworben werden könnten, und ohne das Schaf wenn auch nicht vollständig verloren wären, doch zu keinerlei zu veranschlagendem Werthe sich berechnen ließen.

Solche Erzeugnisse sind

1. die auf den beständigen sowie auf den künstlichen oder wilden Weiden der Außenschläge aufsprossenden kurzen Gräser und kleinen Blattpflanzen, vorausgesetzt, daß diese Weiden hoch und trocken gelegen sind,

2. die während der Ruhe zwischen den Pflugfurchen aufsprossenden Gräser,

3. die beim Abtreiben der Ernte in der Stoppel sich vorfindenden Gräser, sowie die noch verstreut liegenden Aehren,

4. endlich alle in dem zur Unterstreu bestimmten gedroschenen Stroh noch befindlichen nahrhaften Gräser, die Aehrenrispen u. s. w.

Zur Verwerthung aller dieser Erzeugnisse, die sonst ganz ungenützt verloren gehen müßten, da der Landwirth sie auf keine andere Weise sammeln und werben könnte, eignet sich das Schaf aber allein, und zwar vermöge des Baues seines Maules, seiner Lippen, seiner Zähne.

Das ausgewachsene Schaf hat nur in der Unterkinnlade 8 Schneidezähne, während der Gaumen der oberen Kinnlade ganz ohne Schneidezähne ist, und nur korrespondirend mit den Schneidezähnen der unteren Kinnlade, aus schwieliger, fester, nach außen hin gefurchter Haut besteht, an welche sich die unteren Schneidezähne bei geschlossenem Maule scharf andrücken.

Es kann daher auch nicht von einem eigentlichen Abbeißen des Futters, sondern mehr von einem Abstoßen desselben durch die unteren scharfen Zähne die Rede sein.

Beobachtet man eine weidende Schafheerde, so wird man ein gleichmäßiges kurzes, scharfes Bewegen des Maules nach vorn zu, eine *stoßende Bewegung* des Kopfes bei jedesmaligem Zubeißen wahrnehmen.

Die *Oberlippe* des Schafes ist, wenn auch nicht geradezu wie bei dem Hasen, gespalten, so doch in der Mitte senkrecht scharf eingekerbt, und in der Einkerbung haarlos, dabei seitlich dehnbar; dieselbe ist daher geeignet, das Anlegen des zahnlosen schwieligen Gaumens hart über dem Erdboden an die abzuweidende Pflanze zu begünstigen.



Fig. 1.

Schaflippe.

Die Zähne endlich sind, wie bei jedem anderen Säugethiere, an sich Knochensubstanz und in ihrem über das Zahnfleisch hervorragenden Theile mit einem Schmelz überzogen. Dieser Schmelz macht es allein dem Zahne möglich, sich scharfe Kanten zu bewahren. Beim Schafe nun ragt dieser Schmelz im Verhältniß mehr, wie bei jedem anderen Thiere über die Knochensubstanz hervor, und hat über dieser oft die Höhe von 4—6 Millimeter. Dabei ist die Form dieser Schneidezähne ähnlich einem Hohl-Meißel, sie ist nach außen convex, nach der inneren Seite conkav.

a b c



Fig. 2.

Zahn des Schafes.
a Vordere Ansicht,
b Hintere Ansicht,
c Seiten-Ansicht.

Nimmt man hierzu noch den spitzigen Bau des ganzen Maules, so finden wir kein Hausthier, welches sich so dazu eignete, die kurzen Gräser, die auf den ständigen Weiden, oder sonst auf dem Acker sich finden, zu verwerthen, wie gerade das Schaf.

Diese Eigenschaften nun machen,

wenn auch nicht die Zucht, so doch die Haltung des Schafes, auch auf den intensivsten Wirthschaften durchaus nothwendig. Auch in diesen giebt es die unter 2, 3 und 4 angeführten, auf keinem andern Wege zu verwerthenden landwirthschaftlichen Produkte in Massen, und eben in diesen Wirthschaften darf auch nicht der geringste Werth unausgenutzt verloren gehen.

Dadurch, daß das Schaf die kurzen Gräser der ständigen Weiden nicht abbeißt, sondern abstößt, tritt aber noch eine andere günstige Erscheinung für die begangenen Weiden ein*).

Durch das Abstoßen werden die Wurzeln dieser Weidepflanzen etwas gerüttelt, und dadurch veranlaßt, noch neue Wurzeltriebe anzusetzen.

Es ist also fast eine Art von Behackung. Auch bei dieser werden außer dem Anhäufen frischer Erde an den Wurzelstiel der Pflanze, mehr oder weniger, namentlich durch das Behäufeln mit Maschinen die Wurzeln gerüttelt werden.

Eine von Schafen beweidete Fläche wird daher, wenn sie einige Zeit Ruhe hat, und sonst die nöthige Produktionskraft besitzt, dichter bestanden werden, als sie es vor dem ersten Behüten war.

Bei dem Weidegang, wie man eben das Behüten ständiger Weiden sowohl wie der für gewisse Zeiten ruhenden Aecker nennt, wird aber auch dem Boden neue Kraft, ein Ersatz für geschehene Leistung zugeführt. Dies geschieht

1. durch den beim Weidegange dem Acker zu Gute kommenden Dünger.

Die thierischen Exkremente, feste sowohl wie flüssige, deren die Thiere beim Begehen der Weiden sich entledigen, werden direkt dem Acker übergeben; es findet so durch den Weidegang eine Düngung des Bodens statt. Diese wird bei dem Behüten mit Schafen viel regelmäßiger vertheilt werden, als bei dem Weidegang von Großvieh, wo die Exkremente zwar von den einzelnen Thieren in größerer Menge auf demselben Platze, aber in größeren Zwischenräumen abgegeben werden;

*) Das Rind, im Gegensatze zu dem Schafe, fraß zunächst mit der Zunge bei jedem Bissen die zu verzehrenden Gräser, zieht sie so in das Maul, und findet dann allerdings auch mehr ein Abstoßen wie Abbeißen statt, da solches ja auch bekanntlich nur in der untern Kinnlade Schneidezähne hat. Es bedarf aber größerer Massen von Futter, würde sich daher auf kurzen Weiden nicht nähren können. Das Pferd andererseits ist durch seine scharfen, in beiden Kinnladen sich vorfindenden Schneidezähne befähigt, auch kurze Gräser zu fassen, will aber zur Ernährung seines großen Körpers auch reichere Weiden.

es werden daher einzelne Stellen mit Dünger übersättigt, es entstehen Geilstellen, während ein großer Theil des Bodens keinen Dünger erhält. Bei dem Weidegang mit Schafen wird der abgegebene Dünger gleichmäßiger auf der begangenen Fläche vertheilt, da eine gut geführte Heerde Kopf an Kopf strichauf, strichab die gegebene Weidefläche gleichmäßig begehen wird.

2. Durch die Ausathmung von Kohlensäure.

Die Natur in ihrem geheimnißvollen Walten hat dafür gesorgt, daß alles Bestehende einander ergänzt: so sehen wir auch die innige Wechselbeziehung zwischen Pflanze und Thier. Erstere ist das Nahrungs=, das Erhaltungsmittel für eine große Reihe von Familien des Thierreichs, sie selbst könnte aber wiederum kaum sich entwickeln, wenn sie von diesem nicht wieder einen Theil ihrer Existenzmittel erhielte.

Beide bedürfen zu ihrer Ausbildung, zu ihrem Fortbestehen der Gase. Sauerstoff, Stickstoff, Kohlensäure sind die großen Faktoren, welche theils einzeln, theils verbunden den großen Lebensprozeß von Pflanze und Thier bedingen.

Beide, Pflanze wie Thier, bedürfen zu ihrer Bildung, ihrer Ernährung des Stickstoffes. Die Pflanze gewährt dem Thiere solchen in sich selbst, indem dieses jene als Nahrungsmittel zu sich nimmt. Das Thier wiederum giebt an die Pflanze den Stickstoff durch seine kompakten und flüssigen Exkremente sowohl, als durch seine Hautausathmung ab, durch welche eine Masse Ammoniak in gasartiger Form entweicht, sich in der Luft vertheilt, und durch die nassen Niederschläge der Pflanze zugeführt wird.

Das Thier bedarf zu seiner Ernährung, namentlich zur Oxydation des in sich aufgenommenen Kohlenstoffes, welchen ihm die Pflanze vor Allem in sich gewährt, des Sauerstoffs. Diesen findet das Thier in der athmosphärischen Luft. Die reine gesunde Luft führt solchen in dem richtigen Verhältniß mit sich. Der eingeathmete Sauerstoff geht mit dem durch die Nahrungsmittel, namentlich die pflanzlichen Nahrungsmittel eingenommenen Kohlenstoff im Wege der Oxydation — der Verbrennung — eine Verbindung ein. Durch diese Verbrennung werden die dem thierischen Körper nöthigen assimilirbaren Nährstoffe frei gemacht. Ein großer Theil des Nichtassimilirbaren dagegen verläßt bei der Ausathmung, in Form von Kohlensäure, wiederum den thierischen Körper.

Die ausgeathmete Kohlensäure vereinigt sich mit der athmosphärischen Luft. Verharrte solche in derselben, so würde das richtige Zusammensetzungs=Verhältniß derselben gestört, es würde namentlich in derselben Kubikmasse Luft nicht mehr die

gleiche Quantität Sauerstoff sein wie in der reinen athmosphärischen Luft, das Einathmen solcher überladenen Luft würde daher nicht den vollen Zersetzungsprozeß im thierischen Körper ausführen können*).

Wie der thierische Organismus nur hauptsächlich des Sauerstoffes zu seiner Existenz benöthigt ist, so ist es die Pflanze der Kohlensäure. Auch die Pflanze athmet auf ihre Weise, zieht die Luft zu ihrer Erhaltung, zu ihrer Lebensmöglichkeit ein, eignet sich das ihr Nöthige aus derselben zu, athmet das nicht Assimilirbare wieder aus. Die Pflanze fixirt also die in der Luft befindliche Kohlensäure, giebt den mit eingeathmeten Sauerstoff wieder ab. Durch die Lebensthätigkeit dieser beiden großen Reiche wird daher das Gleichgewicht der athmosphärischen Luft wiederhergestellt, sie wird wieder geeignet für die Einathmung des Thieres gemacht. Auch hier sehen wir den ewigen Kreislauf der Schöpfung**).

Beobachten wir eine weidende Schafheerde, wie solche Stunde aus, Stunde ein mit gesenktem Kopfe hart am Boden hinstreift, um die kurzen Weidegräser mit Lippen und Zähnen zu fassen, und berücksichtigen wir die Menge von Kohlensäure, welche ein jedes Individuum bei jedem Athemzuge ausstößt, so muß sich der Schluß von selbst ergeben, daß durch diese unausgesetzte Athmungsthätigkeit den Weidepflanzen in unmittelbarster Ausströmung, und ehe sich solche mit der athmosphärischen Luft gemengt hat, auf dem nächsten Wege eine Masse Kohlensäure zugeführt wird.

Die Annahme dieser direkten Zuführung der Kohlensäure wird noch dadurch mehr begründet, daß solche schwerer als die athmosphärische Luft ist. Das spezifische Gewicht derselben zur Kohlensäure verhält sich wie 1:1,5. Es ist also jedenfalls gerechtfertigt, durch dies Ausathmen der Kohlensäure unmittelbar auf die Pflanzen hin eine kräftige Einwirkung für die Entwickelung und das Wachsthum derselben zu finden.

Das Schaf ist daher ein für jeden Wirthschaftsbetrieb nicht zu ersetzendes, für die extensive Wirthschaft, wo große Flächen bei dünner Bevölkerung in einer Hand liegen, ganz unentbehrliches Hausthier.

Die nachstehende Tabelle zeigt uns auch die Verhältnißzahlen der in den verschiedenen Provinzen gehaltenen Schafe zu der Fläche und der dieselbe bewohnenden Menschenzahl.

---

*) So sehen wir auch wirklich in geschlossenen Räumen, in denen sich eine Masse Menschen oder Thiere befinden, also in großen Versammlungssälen, in Schulstuben, andererseits in Ställen die Luft, wenn nicht die nöthige Ventilation ist, bald eine solche werden, daß das Athmen erschwert wird.

**) Die Lehre der Gesundheitspflege empfiehlt in neuerer Zeit auch dort, wo viele Menschen auf einen beschränkten geschlossenen Raum zusammen gedrängt sind, so in Schul-, ja schon in Schlafstuben in möglichster Masse Pflanzen mit reicher Blattentwickelung aufzustellen, um so die sich entwickelnde überschießende Kohlensäure aufzunehmen.

Verzeichniß

der in jedem deutschen Staate gehaltenen Schafmenge, nach der Größe, der Zahl pro □Meile geordnet.

Staaten oder Provinzen.	Einwohnerzahl.	□Meilen.	Zahl der Schafe.	auf □Meilen Einwohner.	Gehen Schafe auf Einwohner 100.	Gehen Schafe auf □Meile.
Herzogthum Braunschweig	301,966	67	472,291	4,507	156	7,048
Fürstenth. Schwarzburg-Sondershausen .	68,076	15½	99,965	4,392	148	6,224
Preuß. Prov. Pommern	1,451,944	575	3,370,251	2,351	232	5,861
" " Posen	1,536,184	526	2,922,424	2,926	181	5,561
Herzogthum Anhalt	197,050	42½	218,534	4,636	110	5,142
Großherzogthum Mecklenburg-Schwerin .	560,732	244	1,181,083	2,298	210	4,840
" " Strelitz . .	99,433	50	236,197	1,988	237	4,724
Preuß. Prov. Sachsen	2,066,090	458	2,137,093	4,521	103	4,676
Großherzogthum Sachsen-Weimar . . .	283,044	66	284,879	4,288	15	4,316
Fürstenthum Schwarzburg-Rudolstadt . .	75,149	17½	71,095	4,294	94	4,062
Preuß. Prov. Brandenburg	2,716,135	724	2,799,861	3,751	103	3,867
Herzogthum Coburg-Gotha	166,313	36	132,400	4,620	79	3,680
Preuß. Prov. Schlesien	3,585,765	732	2,631,117	4,898	73	3,595
" " Preußen . . . , . .	3,089,677	1,179	3,842,819	2,703	121	3,341
Fürstenthum Lippe-Detmold	112,062	21	66,357	5,336	59	3,160
Preuß. Prov. Hannover	1,936,856	700	2,156,920	2,767	111	3,080
" " Hessen-Nassau	1,377,556	283	812,379	4,867	58	2,870
Fürstenthum Waldeck	57,509	20½	54,267	2,800	94	2,647
Fürstenthum Schaumburg-Lippe	31,814	8	20,518	3,977	63	2,564
Herzogthum Sachsen-Meiningen . . .	181,483	45	113,410	4,033	62	2,520
Fürstenthum Reuß j. Linie	88,007	15	33,835	5,867	38	2,255
Preuß. Prov. Lauenburg	50,000	21	45,273	2,381	90	2,156
Königreich Württemberg	1,778,479	354	703,656	5,024	39	1,987
Herzogthum Altenburg	141,399	24	45,628	5,891	32	1,901
Großherzogthum Oldenburg	315,936	116	220,142	2,723	69	1,899
Preuß. Prov. Westphalen	1,708,274	367	635,116	4,654	37	1,730
Freie Stadt Lübeck	49,183	5⅕	8,457	9,457	17	1,626
Preuß. Prov. Schleswig-Holstein . . .	981,822	312	472,008	3,146	48	1,512
Großherzogthum Hessen	880,696	157½	235,778	5,623	26	1,497
Königreich Bayern	4,823,606	1,378	2,058,638	3,500	43	1,493
" Sachsen	2,426,193	272	366,488	8,331	15	1,351
Fürstenthum Reuß ä. Linie	43,889	5	6,673	8,777	15	1,334
Freie Stadt Hamburg	306,510	7⅓	8,578	41,797	2	1,170
Preuß. Prov. Rheinland	3,454,152	490	557,719	7,121	36	1,150
Hohenzollernsche Lande	64,618	21	14,200	3,081	22	680
Großherzogthum Baden	1,434,699	278	177,638	5,160	12	639
Freie Stadt Bremen	111,411	4⅔	2,304	23,874	2	494

Anmerkung. Die Ziffern der Einwohner sind Kolbs vergleichender Statistik, die Zahlen für die Schafe in den preußischen Provinzen sind die Ziffern der Zählung von 1867 der Zeitschrift des Königl. Preuß. Statistischen Bureau pro 1868 entnommen, bei den übrigen Ländern Viebahns Statistik von 1868. Die Resultate der Zählung vom 1. Dezember 1871 liegen leider noch nicht vor.

Diejenigen verkäuflichen oder sogenannten „Markt-Werthe", welche das Schaf uns bietet, und in welche neben anderm demselben verabreichten Kraftfutter alle die oben genannten, sonst, weil nicht zu werben, auch auf keine andere Weise zu verwerthenden landwirthschaftlichen Produkte verwandelt wurden, sind:

1. Fleisch.
2. Wolle.
3. Leder; wenn auch nicht von hoher Bedeutung, so noch immer ein Beitrag zur Rentabilität.
4. Zuzucht; die Reproduktion seiner selbst.

Die letzte, die Zuzucht, wird sich ja selbstredend überall dort verstehen, wo überhaupt Schafzucht durch die vorhandenen sonstigen Verhältnisse des Wirthschaftsbetriebes angezeigt, dort fortfallen, wo eben nur Schafhaltung vorgeschrieben ist. Wenn die Produktion von Fleisch und Wolle auch nicht ganz zu trennen ist, da wir in Europa wenigstens keine Schafrace besitzen, welche nicht Wolle trüge, obgleich es namentlich im Orient höchst werthvolle Fleischracen giebt, die gar keine Wolle tragen, sondern wo der ganze Körper mit kurzen glatten Haaren bedeckt ist, wie z. B. „das persische Kropfschaf und andere" so wird bei rationellem Betriebe doch der eine oder der andere Faktor bei der einzuschlagenden Züchtungsrichtung der maßgebende sein: Fleisch oder Wolle.

Von unsern Culturracen sind einzelne, die sich vorzugsweise für Wollproduktion qualifiziren; weniger hohen Ertrag aus der Fleischrevenue gewähren „die Merinos"; andere sind wieder, die sich durch ihre später zu beleuchtenden Eigenschaften vorzüglich für die Fleischproduktion eignen, dagegen sowohl in der Güte, wie in der Masse geringere Wolle tragen: „die englischen Fleischracen."

Der rationelle Wirth wird sich bei Anlage seiner Wirthschaft, nachdem er sich klar gemacht hat, ob er überhaupt Schafhaltung oder Schafzucht zu treiben hat, zunächst die Frage vorlegen müssen:

„Welches gewährt nach den vorliegenden Verhältnissen den höheren Ertrag? Fleisch- oder Wollproduktion?"

Wie wir gleich im Eingange bemerkten, sind viele, und darunter gewichtige Stimmen laut geworden, welche die Wollproduktion unter allen Umständen für deutsche Culturwirthschaft als einen überwundenen Standpunkt erklären, diese nur noch, so zu sagen den Nomaden- und Steppenwirthschaften überlassen wollen, und allein in der Fleischproduktion ihr Heil finden. Für gewisse, aber doch sehr beschränkte Verhältnisse und nur für diese haben sie gewiß Recht, nur dürfen wir es nicht als allgemeine Regel hinstellen.

Die Fleischproduktion

ist ein sehr gefährliches Unternehmen, wenn sie sich nicht auf einen gesicherten Absatz bei wenig schwankenden Preisen gründet. Der Handel mit lebendem Fettvieh kann nie Geschäft der Spekulation werden, da es sich nicht „aufbewahren, für günstige Conjunktur auf Lager nehmen" läßt. Das an den Markt gebrachte Fettvieh muß daher verkauft werden, sei die Conjunktur auch noch so ungünstig. Die geringste Ueberfüllung des Marktes wird den Preis der Waare bedeutend unter ihren Werth herabdrücken, läßt namentlich nicht ganz hervorragende Waare vollständig unberücksichtigt.

Volkswirthschaftlich einzig richtig ist es daher, daß nur intensive Wirthschaftsbetriebe, also solche, welche in stark bevölkerten Gegenden sich befinden, daher auf Schafhaltung angewiesen sind, sich mit der eigentlichen Fleischproduktion, d. h. mit der Mastung beschäftigen; diese finden den Absatz in ihren eignen Grenzen.

Auch hier darf die Fleischproduktion, soll sie zu einer wirklich rentirenden werden, nicht das Maaß des Erforderlichen überschreiten, aber auch solches erreichen, und nur die durch zufällige Conjunkturen momentan eintretende Ueberproduktion exportiren.

Selbstredend sind hier auch solche Gegenden mit einbegriffen, welche begünstigt durch Schienenwege in die Nähe sehr großer volksreicher Städte gerückt sind.

Wollen sich aber Gegenden von dünner Bevölkerung — und solche werden jedesmal in größeren Entfernungen von den Weltmärkten und dem Industrieleben gelegen sein, also schon einen Theil des Netto-Ertrages für den Transport zu verwenden haben — auf die Fleischproduktion legen, so sind sie, wenn nicht ganz besondere Verhältnisse einen Ausnahmezustand bedingen, rein auf den Export angewiesen. Auf diesen sich zu verlassen ist aber nur dann rathsam, wenn es feststeht, daß durch die Produktion für den Export am Zielort nicht das Angebot die Nachfrage übersteigt, auch nicht zu befürchten ist, daß noch billiger producirende Gegenden in die Preise beeinflussende Concurrenz treten können.

Als das Eldorado für Fettvieh-Absatz, als den Haupt-Export-Platz nimmt man nun vor Allem England, und namentlich den Metropolitan-Markt Londons an. Auch nach Frankreich hat namentlich West-Deutschland nicht unbedeutend Mastvieh exportirt; indeß ist dieser Export doch mehr oder weniger nur ein lokaler eben dieser westlichen Provinzen geblieben, welche in Verhältniß zu Nord- und Ost-Deutschland

überhaupt Schafzucht nur in geringem Verhältniß kultiviren, wie die S. 9 gegebene Tabelle nachweist.

Die nördlichen und östlichen Provinzen Deutschlands werden schon des billigeren Transportes wegen den Export nach England gewählt haben, und hier dürfte wiederum Hamburg der Stapelplatz sein, von wo die meisten Thiere versandt werden. Neuerdings hat zwar auch Stettin und Danzig kleine Exporte gemacht, es sind solches aber nur beginnende Versuche.

Nach einem direkt zugegangenen Berichte des Hamburger Brückenmeister-Amtes wurden in den Jahren 1862 bis incl. 1869 die nachstehenden Zahlen von Schafen ab Hamburg exportirt:

Im Jahre 1 Decbr.	1862—63 . .	154,187	Stück.
„ „	1863—64 . .	182,603	„
„ „	1864—65 . .	267,279	„
„ „	1865—66 . .	276,093	„
„ „	1866—67 . .	188,445	„
„ „	1867—68 . .	115,720	„
„ „	1868—69 . .	204,873	„

Von den in diesem letzten Jahre exportirten gingen nach England und zwar:

nach London	61,048
„ Newcastle	44,449
„ Hartlepool	39,113
„ Grimsby	24,145
„ Hull	14,013
„ Sunderland . . .	9,274
„ Liverpool	5,204
„ Leith	3,904
„ Middleborough . .	1,070
In Summa .	202,220
„ Frankreich	530
„ Holland	2,123
	204,873

Mit der hier gemachten Angabe des Exportes nach London stimmt auch ungefähr die Angabe von Hartstein aus dem Jahre 1865 *), der einen Import von

*) Dessen Londoner Viehmarkt. Bonn 1867.

Hamburg nach London von 64,385 Stück angiebt, dabei von andern Nordseehäfen,

von Tönningen	. 32,385	„
„ Bremen .	. 6,949	„
„ Glückstadt	. 659	„
„ Harburg .	. 1,522	„
Summa	105,900	Stück,

während überhaupt in dem Jahre die Summe von 914,170 Stück an den Londoner Markt gekommen sind.

Vergleichen wir nun die Fleischpreise, so erhalten wir folgendes Resultat: Für 50 Pfd. Zollgewicht Fleisch wurde in London gezahlt: *)

	1866:			1869:		
Vorzüglichste Qualität	13 Thlr.	15	Sgr.	11 Thlr.	10	Sgr.
Mittlere „	10 „	27	„	9 „	10	„
Geringe „	8 „	9½	„	8 „	—	„

Berücksichtigen wir, daß das lebende Gewicht eines Hammels

bei kernfetter Mastung	circa	40 pCt.
bei mittelguter „	„	50 „
bei geringer „	„	60 „

verliert, so dürfte das Fleischgewicht von 50 Pfd. Zollgewicht schon das Durchschnittsgewicht eines recht gut gemästeten großen Thieres sein.

Die Transportunkosten berechnen sich nun nach Hartstein in seinem angezogenen Werke von Berlin nach Hamburg auf eine Strecke von 38 Meilen pro Hammel:

	Thlr.	Sgr.	Pf.
Transport à Meile 1¼ Pf.	— Thr.	14 Sgr.	6 Pf.
Umladung in Hamburg ins Schiff	— „	1 „	6 „
Transport von Hamburg nach London	— „	15 „	— „
Verschiffungs- und Agenturspesen	— „	2 „	6 „
In London Ausladungskosten, Treiberlohn ꝛc. .	— „	17 „	6 „
Assekuranz ½ pCt. des Werthes	— „	5 „	— „
Summa	1 „	26 „	— „
Reise des Begleiters hin und zurück bis Hamburg	— „	4 „	— „
Total-Unkosten	2 „	— „	— „

*) Diese Sätze sind den monatlichen Fleischmarkt-Berichten des englischen Journals „the Economist“ entnommen.

Zieht man diese 2 Thaler pro 50 Pfd. Fleischgewicht ab, so bleibt Netto-Ertrag für Fleisch Ende 1869: 1. Qualität 9 Thlr. 10 Sgr.

2.	„	7 „	10 „
3.	„	6 „	— „

Der gleichzeitige Marktbericht für Berlin in dem Wochenblatt der berliner Annalen der Landwirthschaft d. d. 15. Decbr. 1869 lautet folgendermaßen:

An Schafvieh 3689 Stück. Der Handel ist bei schwachem Bedarf nicht lebhaft genug, um mehr als mittelmäßige Durchschnittspreise zu erhandeln, fette Hammel im Gewichte von 40 Pfd. Fleischgewicht werden mit 7 Thaler bezahlt. Mittelwaare konnte selbst zu gedrückten Preisen nicht aufgeräumt werden.

Also 40 Pfd. = 7 Thaler; mithin 50 Pfd. im Werth $8^3/_4$ Thaler und dabei gedrückte Preise. Wir sehen also, daß in London nur vorzüglichste Qualität einen höheren Durchschnittspreis von $17^1/_2$ Sgr. pro Hammel erreicht hat, während die mittlere Qualität im Preise gegen die gut gemästeten Hammel in Berlin um 1 Thlr. $12^1/_2$ Sgr. zurückbleibt. Giebt nun noch dazu auch Hartstein zu, daß die vorzüglichste Qualität nur Kernwaare der englischen Racen ist, so muß der Exporthandel schon jetzt ein prekärer sein, würde sich aber die Sache noch viel ungünstiger gestalten, wenn ganz Deutschland sich nur auf Fleischproduktion bei der Schafzucht legte, da schon hier eine ungeheure Ueberproduktion Platz greifen müßte. Und würden nicht auch die östlichen und südöstlichen Grenzländer, die für ihre Thiere allerdings einen weiteren Weg zu machen haben, dafür aber auch so viel billiger produziren, nicht auch mehr oder weniger sich auf Fleischproduktion legen und so noch das Mißverhältniß von Angebot und Nachfrage steigern? *)

Aber auch das etwa Bestrittene als richtig angenommen, daß Fleischproduktion für den Export eine höhere Rente abwürfe, als Wollproduktion, so stellt sich die nächste Frage auf:

Gestatten es denn die wirthschaftlichen Verhältnisse des größesten Theils unserer Landwirthe, ihre Schafzucht auf Fleischproduktion zu basiren? Diese Frage muß entschieden mit „Nein“ beantwortet werden.

Ich will hier unter „Fleischproduktion“ nicht einmal solche „im engeren Sinne“, also die eigentlich Mastung verstehen, sondern nur die Produktion desjenigen Materials, welches sich vorzüglich für Mastung eignet, also das Material hergiebt, welches sich für die Schafhaltung treibenden intensiven Wirthschaften am

*) Ich verweise auf meine im vorigen Jahre erschienene Brochüre: „Die heutige Lage der Schafzucht Norddeutschlands“ Leipzig bei J. C. Bach.

meisten und besten verwerthet. Solches Material muß einmal eine große Frühreife besitzen, andererseits sich vorzüglich dazu qualifiziren, das erhaltene Futter in Fleisch und Fett zu verwandeln.

Wir haben hier von vornherein zwei Haupt-Kategorien aufzustellen:

1. Die reinblütigen englischen Fleischschafracen.
2. Die Kreuzung dieser Racen mit Merinos oder dem heimischen Landschafe.

Was die ersteren, die reinblütigen englischen Fleischschafe betrifft, so bringen diese schon aus ihrem Vaterlande eine ihnen durch consequent verfolgte Züchtungsrichtung verliehene große Frühreife und leichte Mastungsfähigkeit mit; sie sind aber auch an eine sehr gute Ernährung gewöhnt, und ihr ganzer Organismus ist so umgestimmt, daß sich dieselben nicht mehr für den Weidegang, am allerwenigsten aber für das Begehen entlegener und vielleicht mehr dürftiger Weiden qualifiziren.

Auch unter den englischen Racen findet selbstredend ein Unterschied statt: An der Spitze der oben geschilderten Racen stehen die schweren Niederungsracen, wie Leicester und Lincoln &c., demnächst Southdown; am leichtesten noch ertragen weitere Weiden die Oxfordshiredown, welche sich daher noch am besten zur Verwendung für Kreuzung auf dem Continente empfehlen — ausgenommen natürlich die reichen Marschländer — wenn sie auch nicht die so eminente Frühreife besitzen.

Soll die bei uns geborne Nachzucht sich aber eben dieser großen Frühreife und Mastungsfähigkeit erfreuen, soll sie solche von Generation zu Generation nicht mehr und mehr verlieren, so müssen wir eben so energisch füttern, müssen ihnen eben so nahe gelegene reiche Weiden bieten, wie ihre Eltern und Voreltern es in ihrem Vaterlande hatten. Dies kann ihnen aber der extensive Wirthschaft treibende Landwirth im Großen und Ganzen nicht gewähren.

Eben so verhält es sich mit der zweiten Kategorie der Kreuzung. Hier wird die große Frühreife und Mastungsfähigkeit nur von väterlicher Seite mitgegeben. Nur durch sehr energische Ernährung des Kreuzungsproduktes schon im embryonalen Leben, im Mutterleibe, werden wir den Organismus über das vom Vater mitgetheilte Erbtheil hinaus umstimmen, die Leistungsfähigkeit des Thieres in Frühreife und Mastungsfähigkeit auf einen befriedigenden Grad bringen. Und nicht allein während der embryonalen Entwickelung ist diese energische Fütterung nothwendig, sondern auch von dem Momente seiner Geburt an soll diese opulente Ernährung unausgesetzt Statt finden. Das Fleischschaf soll auch nicht einen Augenblick — ich will nicht sagen darben, denn das soll überhaupt kein Hausthier — das überreichste kräftigste Futter entbehren, sonst wird aus ihm Nichts.

Wir haben leider oft genug das Bild vor Augen, wie in extensiven Wirthschaften ein Theil der Merinosheerden mit englischen Racen gekreuzt war, und wo die Nachzucht, und nun gar, wenn sich solche in die zweite Generation verstieg, sich weder durch Größe der Formen, noch durch spezielle Frühreife und hohe Mastungsfähigkeit, wohl aber durch sehr geringen Wollertrag auszeichnete.

Die Produktion des Mastungsmaterials in dem eben angedeuteten Sinne wird sich daher nur dorthin mit Vortheil verlegen lassen, hier aber auch vollständig an seinem Platze sein, wo sich der Wirthschaftsbetrieb schon der intensiven Wirthschaft nähert, doch aber noch Schafzucht getrieben werden muß, aber schon in bedeutend geringerem Umfange, als solches in extensiven Wirthschaften der Fall ist.

Die Wolle

ist der andere Faktor, durch welchen, wie wir oben sahen, sonst nicht verwerthbare in der Landwirthschaft auftretende Produkte durch das Schaf zur Geltung gebracht werden. In der extensiven Wirthschaft, wo ja große Strecken eben nur für die Weideausnutzung liegen bleiben müssen, finden sich diese sonst nicht zu verwerthenden Produkte ja in viel höherem Maaße vor; die Schafzucht muß in solchen daher auch in viel größerem Umfange betrieben werden.

Das Wollschaf d. h. das Schaf, von dem man wohl eine reiche Wollschur, nicht aber eine hohe Frühreife, eine große Mastungsfähigkeit zu fordern berechtigt ist, ist aber genügsamer als das Fleischschaf; es wird also auch immer und ewig das Schaf für extensive Wirthschaften bleiben. Richtig gezüchtet wird es trotzdem, daß Wolle dabei immer als erster und Haupt-Faktor im Auge behalten werden muß, doch noch immer ein recht befriedigendes Material für die Mastung gewähren, wenn es sich auch nicht ebenbürtig an die Seite des reinblütigen englischen oder des Kreuzungs-Schafes stellen kann.

Wenn auch im Wirthschafts-Betriebe von je an Schafe gehalten wurden, so wurde die Wollproduktion doch erst zu einer namhaften Wirthschaftsrevenue seit der Einführung der Merinos nach Deutschland und Frankreich in der zweiten Hälfte des vorigen Jahrhunderts erhoben.

Spanien, welches bis dahin im ausschließlichen Besitze der Merinosrace gewesen war, hatte sich dies Monopol der Produktion edler Wolle dadurch zu sichern gewußt, daß es die Todesstrafe auf den Export von lebenden Merinoschafen setzte.

Durch Geschenke an auswärtige Fürsten, dann durch heimliche Ausführung, endlich durch Aufhebung des Export-Verbotes kam auch das edle Merinoschaf nach Frankreich und Deutschland und pflanzte sich von dort nach dem übrigen europäischen

Kontinent, dann auch im ersten Drittel dieses Jahrhunderts, nach Australien, Afrika und Amerika fort.

Die Produktion edler Wolle wurde bald ein so rentables Geschäft — der Centner wurde mit 300 Thaler und darüber bezahlt —, daß der ganze Landwirthschaftsbetrieb sich der Zucht dieser werthvollen Thiere accommodirte. Ein Jeder suchte sich einen, wenn auch noch so kleinen Stamm reinblütiger Thiere zu verschaffen; wem dies nicht gelang, kreuzte wenigstens das heimische Schaf von Generation zu Generation mit edlen spanischen Böcken. Im Beginn natürlich geschah die Zucht ohne alle Kenntniß, ohne alles Prinzip; erst mit der Zeit und der wachsenden Verbreitung der edlen Wollheerden entwickelte sich die rationelle Schafzucht.

Sehr natürlich wurde mit der Vermehrung der Heerden eine größere Quantität edler Wolle produzirt, das Verhältniß zwischen Nachfrage und Angebot glich sich mehr aus, die Preise sanken, gewährten aber doch noch immer eine befriedigende Rente, forderten aber auch zu größerer Sorgfalt in der Zucht auf, welche wiederum eine genaue Kenntniß der Eigenschaften der Wolle, wie sie den Fabrikanten genehm war, sowohl, wie eine genaue Kenntniß, auf welchem Wege solche zu produziren war, bedingte. Diese Kenntniß gewährt uns, das erstere die Wollkunde, das andere die Züchtungskunde.

In den letzten Jahren, von 1864 namentlich aber von 1867 ab, obgleich in den Jahren vorher schon ein Sinken der gewohnten Preise sich bemerklich gemacht hatte, trat ein so starkes und dabei so stetiges Heruntergehen des Werthes der Wolle ein, daß nicht nur die Schafzüchter des europäischen Kontinents an der ferneren Rentabilität der Wollproduktion zweifelten, sondern selbst die überseeischen Colonien schon anfingen, mit Schaden zu produziren, indem die Frachtunkosten bis an den europäischen Markt den Werth des Produktes verzehrten, ja mitunter, namentlich im Jahre 1869, noch überstiegen.

Den Grund dieses stetigen Sinkens der Preise will man nun in der Ueber-Produktion von Wolle finden, namentlich herbeigeführt durch den kolossalen Aufschwung den die Schafzucht in Australien genommen hat. Es ist nicht zu leugnen, daß die so eminent große Zufuhr von dorther nicht ohne Einfluß auf das Sinken der Preise bleiben konnte; doch thun wir Unrecht, wenn wir hierin allein den Grund der Entwerthung suchen.

Von wenn nicht noch höherem, so doch gewiß gleich großem Einflusse auf das Sinken der Preise war die seit 1864 geänderte Zollgesetzgebung Nordamerikas, welche im Jahre 1867 noch verschärft wurde, die einen so hohen Zoll auf den

Import von roher Wolle sowohl, als namentlich von Wollenfabrikaten legte, daß derselbe fast einer Handelssperre in diesen Artikeln gleichkommt.

1861 zahlte jede Wolle, von der der Centner mehr als 102 Mark werth war, pro Centner 38 Mark 40 Pfennige.

1864 zahlte Wolle über 134 Mark werth, pro Centner an Zoll 51 Mark und außerdem 10% vom Werthe. Eine Wolle von 150 Mark Werth daher 66 Mark
" " 240 " 75 "
Eingangszoll.

1867 blieb der Zoll von 51 Mark, es wurde aber statt 10% jetzt 12% vom Werthe normirt, eine Wolle von 150 Mark Werth zahlte daher von da ab 69 Mark, eine von 240 Mark Werth beinahe 80 Mark an Zoll.

Noch viel schlimmer war es aber mit den Wollfabrikaten, der Zoll von feinen Tuchen ist pro Pfund 2 Mark 14 Pfennige und außerdem noch 35% vom Werthe, so daß eine Elle Tuch von 9 Mark Werth außer der Gewichtssteuer noch eine Werthsteuer von über 3 Mark zu zahlen hat.

Neben diesen beiden, den Werth der Wolle beeinflussenden Momenten hat der deutsche Züchter aber selbst mit an der Entwerthung seiner Wolle Schuld. Es liegt in der geringen Sorgfalt, mit welcher derselbe die Schafzucht selbst sowohl als auch die Behandlung der zu Markte zu stellenden Wolle noch immer betreibt. Sein Streben war fast einzig dahin gerichtet, den Ausfall im Preise durch Produktion größerer Massen von Wolle zu decken, ohne Rücksicht darauf, wieviel sie dabei an Adel und Kraft verlor, und dies gerade ist es, worauf wir ein so hohes Gewicht legen müssen, welches unserer continentalen Wolle einen so großen Vorzug vor der im Ganzen mürben, kraftlosen, überseeischen Wolle giebt, welche ohne Zuhilfenahme dieser gar nicht verarbeitet werden kann.

Was nun die sich möglicherweise noch steigernde Ueberfluthung des europäischen Marktes durch überseeische Wollen anbetrifft, so können wir uns darüber beruhigen. Jedenfalls hat die australische Produktion nicht nur ihr Maximum erreicht, sondern wird in Zukunft weniger stark an europäischen Märkten vertreten sein.

Schon 1868 giebt der gewiß kompetente Kritiker, das Haus Friedr. Huth u. Comp. in London in seinem Bericht: „Das englische Wollgeschäft 1868" folgendes Urtheil:

„Die Produktion australischer Wollen hat sich in den letzten fünf Jahren „mehr als verdoppelt, dieser Zuwachs ist aber meist fehlerhaft, zucht- „und charakterlos, schlecht behandelt. Die Abschätzung einer kurz-

„stapligen, hungrigen, mit Kletten, Samen und Futterstoffen behafteten,
„nachlässig verpackten, entfärbten und schweren Waare giebt großen
„Nachtheil für die Preise. Will Australien auf die Länge concurriren,
„so muß es durchaus Blut auffrischen."

In jüngster Zeit belehrt uns ein Bericht eines australischen Schafzüchters, eines Mstr. Bruce*), daß in der dortigen Schafzucht eine vollständige Umwälzung vor sich gehe, und, daß, da man sich überzeugt habe, daß das feine Wollschaf nur in gewissen Gegenden mit Vortheil gehalten werden könne, man eine vollständige Theilung der Zuchten in Woll- und Fleischschafe anstrebe. Dies bestätigt meine Ansicht, daß nicht nur die australische Zufuhr ihren Höhenpunkt erreicht habe, sondern daß das Quantum feiner Wollen abnehmen werde. Die Wollen der Fleischschafe machen uns keine Concurrenz.

Der Amerikanische Zoll wird noch immer ein drückender bleiben, doch ist zu hoffen, daß auch dieser sich in der nächsten Zeit ändern werde. Man fängt dort jetzt schon an zu erkennen, daß man durch diesen hohen Schutzzoll nicht nur nichts genützt, sondern sowohl seinen eignen Fabrikanten, wie Wollproduzenten geschadet habe.

Dies legte Professor Dr. Tellkampf in einem in Breslau gehaltenen Vortrag sehr klar dar. Vor der Erhöhung des Zolles auf Rohwollen bezogen die amerikanischen Fabrikanten ihren Bedarf auf eignen und fremden Märkten. Nach Einführung des Zolles war fremde Wolle von amerikanischen Märkten, und für die dortige Verarbeitung so gut wie ausgeschlossen. Die überseeischen Wollen überflutheten die Märkte Europas, und drückten der Art auf die Preise, daß deutsche Fabrikanten, begünstigt durch die niedrigen Wollpreise und den Vortheil des niedrigeren Arbeitslohnes, trotz des hohen Zolles mit den amerikanischen Fabrikanten concurriren konnten.

Außerdem bietet der amerikanische hohe Zoll die triftigste Aufmunterung zum Schmuggelhandel, der auch jetzt namentlich von Canada aus in großartigem Maßstabe betrieben wird.

Die den deutschen Fabrikanten gebotene Möglichkeit, den Zoll zu umgehen, macht denselben schon jetzt weniger drückend; überdies haben dieselben sich, namentlich nach dem Orient hin neue ergiebige Absatzquellen verschafft, und so dürfen wir denn auch mit Vertrauen der Zukunft ins Auge sehen, der Rentabilität des Wollschafes auch noch auf lange Zeit hin Rechnung tragen.

*) Siehe, das Deutsche Wollengewerbe: Jahrgang 1871. Nr. 23 u. 24.

Wir sehen ja auch, daß jetzt nach dem Kriege, wo das Vertrauen auf eine Festigung der Geld- und Handelsverhältnisse sich immer mehr und mehr zur Geltung bringt, der Preis für Wolle schon stark gestiegen ist, und noch immer steigende Tendenz hat.

Die Gefahren, die der Rentabilität des Wollschafes von außen her drohten, sind daher nicht so groß, als man glaubte fürchten zu müssen, und werden auf die Dauer noch mehr schwinden. Bekämpfen wir nun auch den Feind im Innern, den mit Recht den continentalen Züchtern gemachten Vorwurf noch zu geringer Sorgsamkeit sowohl in der Züchtung wie in der Behandlung der Wolle als Marktwaare. Stellen wir uns die Aufgabe, eine Wolle zu produziren, welche die Concurrenz schlägt, die concurrirenden Wollen an allen Eigenschaften übertrifft, welche dem heutigen Stande der Fabrikation gemäß gefordert werden; arbeiten wir nicht nur auf Masse hin, sondern machen wir es uns zur Aufgabe edle Wolle in solcher Masse zu produziren, wie es sich nur mit dem Wohlbefinden des Thieres vereinigen läßt, so werden wir auch in der Zucht des Wollschafes wieder die volle Befriedigung seiner Rentabilität finden.

Um dies aber zu können, ist uns zunächst eine genaue Kenntniß der Wolle und ihrer Eigenschaften nöthig, solche gewährt uns die Wollkunde, wir widmen dieser daher zunächst unsere Besprechung.

I. Theil.

Wollkunde.

Wolle ist ein Rohprodukt, welches der Fabrikation als Material dient. Je nach den Fabrikaten, zu welchen dieses Rohmaterial verwendet werden soll, wird der Fabrikant daher verschiedene Ansprüche an die Eigenschaften des Materials machen; ja es werden ganz spezielle Eigenschaftеu als nothwendig für die Fabrikation in gewisser Richtung beanspruch werden, welche der Verwendung des Materials zu andern Zwecken direkt hinderlich sind: der Rohstoff-Produzent, hier der Woll-Schafe züchtende Landwirth, wird sich daher nothgedrungen mit allen Eigenschaften bekannt machen müssen, welche das Wollhaar überhaupt als solches hat, und wodurch es sich von den Haaren anderer Thiere unterscheidet, sowie ferner die speziellen Eigenschaften kennen zu lernen haben, welche die Wolle gerade für diese oder jene Fabrikations-Richtung speziell geeignet machen. Nur dann wird er im Stande sein zu beurtheilen, wie er in der Züchtung seiner Schäferei operiren soll, nur dann wird er das Richtige wählen können.

Die Wollkunde hat sich:

1. mit dem anatomischen Bau des Wollhaares zu beschäftigen, sie hat uns so weit in die Histologie d. h. in die Lehre von den Geweben einzuführen, aus welchen der thierische Organismus sich aufbaut, daß wir die Elementartheile kennen lernen, aus welchen das Haar besteht; sie hat uns die Entwickelung desselben aus diesen Grundstoffen vom ersten Momente seiner Entstehung an bis zu seiner Vollendung, event. bis zu seinem Absterben zu zeigen. Sie hat ferner

2. die Eigenschaften der Wolle zu besprechen, und zwar

a) die natürlichen Eigenschaften, und zerfallen diese wieder in solche, welche die Wolle

α. mit andern Haaren gemein hat oder

β. welche sie eben als Wolle von andern Haaren unterscheiden, welche daher spezielle Eigenschaften der Wolle, oder richtiger gesagt des Wollhaares sind;

b) die technischen Eigenschaften. Unter diesen sind solche zu verstehen, welche die Wolle, anderen Haaren gegenüber, gerade speziell für die technische Verwendung, für die Fabrikation geeigneter erscheinen lassen. Wir werden hierbei sowohl die Wolleigenschaften kennen lernen, welche entweder überhaupt für die Fabrikation günstige, fördernde oder ungünstige, hindernde sind, wie auch diejenigen Eigenschaften, welche die Wolle für gewisse Richtungen der Fabrikation speziell verwendbar machen.

Den letzteren Zweck wird die Wollkunde am Besten erreichen, wenn sie

3. die verschiedenen Fabrikzweige kennen lehrt, für welche die Wolle verwandt wird, und uns soweit in die vorbereitenden Arbeiten dieser einweiht, daß die dafür nothwendigen Eigenschaften des Materials, der Wolle schon aus diesen uns klar werden;

4. endlich hat die Wollkunde uns, den Produzenten, welche wir das Material dem Fabrikanten überliefern, auch noch zu lehren, wie wir die produzirte Wolle sowohl auf dem lebenden Thiere, als auch nachher, also bei Wäsche, Schur und Verpackung zu behandeln haben, um sie in der dem Fabrikanten angenehmsten Form als verkäufliche Waare an den Markt zu stellen.

Erste Abtheilung.

Histologie des Wollhaares.

Wolle ist ein haarartiges Gebilde, sie hat alle Art-Eigenschaften mit den Haaren überhaupt gemein, unterscheidet sich nur durch gewisse Eigenschaften, die ihr eigenthümlich sind, von andern Haaren, man nennt dieselbe daher auch wissenschaftlich richtiger „Wollhaar".

Der gewöhnliche Sprachgebrauch versteht unter „Wolle" das Haarkleid des

Schafes; auch wir werden selbstredend uns nur mit dem Wollhaar des Schafes eingehender zu beschäftigen haben. Wir werden aber sehen, wenn wir die Eigenschaften feststellen, die das Haar zum „Wollhaar" machen, daß auch bei anderen Thieren ein Theil ihres Haarkleides, wenigstens in gewissen (den Winter-) Jahreszeiten, ganz gleichwerthig mit dem Wollhaare ist. Andererseits werden wir sehen, daß auch das Schaf nicht durchweg Wollhaar trägt, ja daß es ganze Schafracen giebt, wie z. B. den wilden Muflon Ovis musimon, in Sardinien, das Stummelschwanzschaf Ovis pachycerca, in Aegypten und Persien, das Mähnenschaf Ovis tragelaphus, in Afrika, welche auf dem ganzen Körper kein Wollhaar tragen.

Ehe wir uns mit dem Wollhaare spezieller beschäftigen können, haben wir das Haar im Allgemeinen, seinen Aufbau, die Materialien, aus welchen es gebildet ist, sowie den Entwickelungsprozeß selbst kennen zu lernen.

Das Haar ist eben so wie jedes andere Gebilde des thierischen Organismus ein Produkt seiner Lebensthätigkeit, hervorgegangen aus der Verarbeitung seiner Grundstoffe; es ist aber ein sekundäres Produkt derselben. Das Haar wurzelt nicht allein in der Haut, sondern es ist ein Produkt derselben; — die Haut des embryonalen Individuums ist schon eine allermeist fertige, muß eine solche sein, ehe in und aus derselben die erste Bildung des Haares, der „Haarkeim" sich entwickeln kann.

Wir werden daher zunächst die Haut selbst, ihren Bau und die Materialien, die Formenbestandtheile, aus welchen sie aufgebaut ist, kennen lernen müssen. Die Kenntniß dieser Grundstoffe giebt uns aber die Gewebelehre, die „Histologie", wir werden daher auf diese wenigstens so weit zurückgehen, und uns mit derselben bekannt machen müssen, als durchaus zur Durchführung unserer Aufgabe nothwendig ist.

A. Histologie (Gewebelehre) im Allgemeinen.

I. Erste organische Entwickelung.

Der Ausgangspunkt jedes, sowohl pflanzlichen, wie thierischen Organismus ist die Zelle, welche, sei es in ihrer ursprünglichen Form, sei es nachdem sie die verschiedensten Umwandlungen durchgemacht haben, den thierischen Körper zusammensetzen. In den niedrigsten einfachsten thierischen Organismen finden wir sogar

die Zelle als Einzelnes, Individuelles den ganzen thierischen Leib repräsentiren, und Selbstständigkeit besitzen, einzellige Thiere, wie namentlich die Rhizopoden, welche nach Dujardin einfach aus homogener contraktiler Masse bestehen.

Der Organismus der höheren Thiere entwickelt sich aus dem durch den Begattungsakt befruchteten Ei. Das Ei ist eine Zelle.

Jede Zelle besteht in ihrer vollen Entwickelung, in ihrer Reife

1. aus einer gallertartigen, ziemlich zähen, jedoch weichen Substanz, dem Zellensafte (Protoplasma) welche

2. in der Regel mit einer dünnen, doch deutlich kennbaren Umhüllungsschicht — Membran — einer Art Haut umgeben ist.

Man kann die Zelle daher auch ein Bläschen nennen.

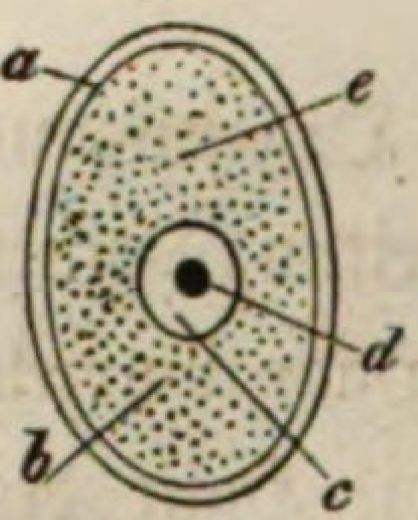


Fig. 3.

Die Zelle.
a Membran
b Zelleninhalt
c Zellenkern
d Kernkörperchen
e Elementarkörperchen.

In dem Zellensafte, dem Protoplasma, befindet sich

3. der Zellenkern Nucleus. Derselbe liegt anscheinend frei schwimmend in der Mitte der Zelle, oft auch mehr nach einer Seite hin. Er besteht aus einem noch mehr compakten Bläschen, wie die Zelle selbst.

In dem Kerne liegt

4. noch das Kernkörperchen Nucleolus. Er erscheint dem bewaffneten Auge als dunkler Punkt oder kleiner, noch kompakterer Körper in der Mitte des Zellenkerns.

5. die Elementarkörperchen. Sie finden sich in dem Zellensafte, dem Protoplasma der Zelle. Dieselben sind ganz kleine Körner oder Bläschen, die in der Nähe des Zellenkernes in Masse sich vorfinden, und zwar in der nächsten Nähe desselben dichter und häufiger, mehr nach der Peripherie der Zelle hin seltener, weniger dicht geschaart.

Die Form der ursprünglichen, aus der Befruchtung hervorgegangenen Zelle ist die länglich runde, die Eiform mit einem Worte.

Erst in der weiteren Fortentwickelung des embryonalen Lebens nehmen die Zellen verschiedene Formen an, man findet vier-, sechs- auch vieleckige, sie treten als cylindrische und konische auf.

Als nächster Entwickelungs-Bildungsprozeß des Embryo bilden sich:

Junge Zellen ohne Membran durch Theilung der ursprünglichen Eizelle. Man nennt sie

Furchungskugeln oder membranlose Protoblasten.

Dieser Bildungsprozeß geschieht der Art, daß, nachdem nach der Befruchtung

der Kern der ursprünglichen Zelle untergegangen ist, sich ein neuer Kern bildet; dieser neugebildete Kern zeigt die Fähigkeit sich zu theilen.

Sobald nun zwei reife Kerne in der ursprünglichen Eizelle auftreten, zieht sich das Protoplasma, der Zellensaft, um jeden dieser beiden Kerne, mit ihren Elementarkörperchen als Trabanten allmählich immer mehr und mehr zusammen, bis sie zwei vollständig in sich abgerundete aneinander liegende, aber membranlose Protoblasten bilden.



Fig. 4.

Furchungskugeln.

1 aus dem zweiten,
2 aus dem dritten und
3 aus dem 5. Stadium der Furchung mit 2, 4 und 16 Furchungskugeln,
a äußere Eihülle,
b Furchungskugeln.
In 1 enthält der Kern der unteren Kugel zwei Nucleoli, in 2 die unterste Kugel 2 Nuclei.

Diese Neubildung durch Theilung geht nun immer weiter fort, es bilden sich Massen solcher membranlosen aneinander liegenden Zellen. An diesen und solche umgebend, die etwaigen Zwischenräume ausfüllend, beobachtet man kleine runde Körperchen, die Kittkugeln.

Ist dieser Furchungsprozeß bis zu einem gewissen Punkte vorgeschritten, ist die für die erste Weiter-Entwickelung erforderliche Masse von membranlosen Protoblasten gebildet, so erhalten alle diese Furchungskugeln auf einmal, oder lagenweise deutliche Membranen, und treten von diesem Momente entschieden als Zellen auf.

Die fernere Entwickelung der embryonalen Bildung ist die Trennung der jetzt membranhaltigen Furchungskugeln in zwei Arten.

Die eine dieser Art enthält mehr dunkle, die andere blasse Furchungskugeln. Letztere, die blassen, stellen den Nahrungsdotter für den sich bildenden Keim dar; die ersteren, die dunkeln, wandeln sich in den Keim selbst um, und scheiden sich demnächst in drei Schichten oder Keimblätter und zwar:

a) das obere oder äußere Keimblatt, auch Hornblatt genannt,

b) das mittleree Keimblatt,

c) das untere oder innere, das Darmdrüsenblatt.

Aus diesen Keimblättern entwickeln sich nun bei der Gestaltung des neuen thierischen Individuums während seiner embryonalen Ausbildung die verschiedenen Gewebe, und führen diese ihre Entstehung auf die Keimblätter in folgender Weise zurück.

Aus a dem obern oder äußern Keimblatt, auch Hornblatt genannt, entsteht das Oberhautgewebe und Alles, was aus diesem resultirt als Haare, Hörner, Nägel, Klauen 2c. Ebenso das Nervengewebe.

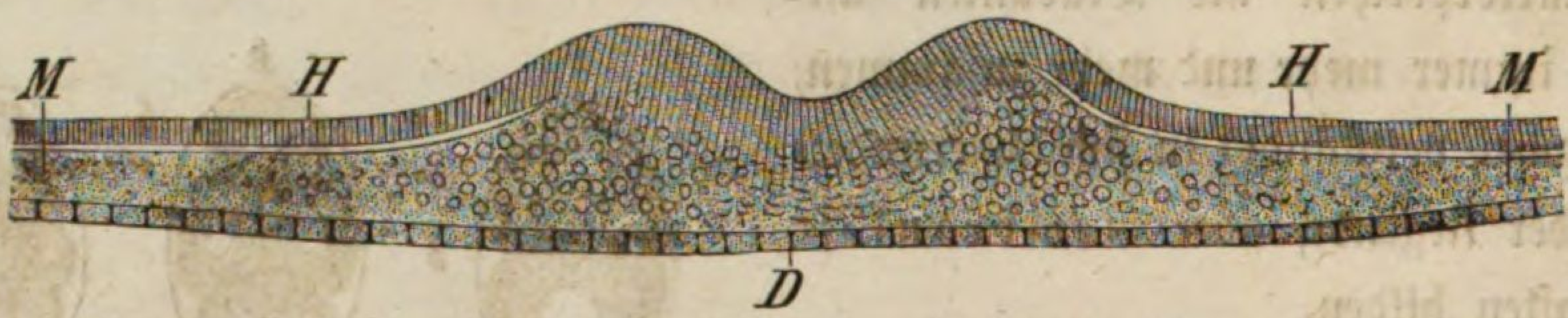


Fig. 5.

Querschnitt durch einen Embryo.
H Hornkeimblatt,
M Mittleres Keimblatt,
D Drüsen-Keimblatt.

Aus b dem mittleren Keimblatt entstehen sämmtliche übrigen Gewebe, nur wird aus c dem untern oder innern, auch Darmdrüsenblatt genannt; die zellige innere Auskleidung des Darms, so wie alle ächten Drüsen, die deshalb auch alle in ihrer Entstehung mit dem Darme zusammenhängen, gebildet.

II. Die Gewebe.

Sie sind eine Vereinigung von Zellenmasse; je nach der Art aber, wie diese Vereinigung geschieht, gestalten sich die verschiedenen einzelnen Gewebe.

Das Zusammentreten der Zellen geschieht nun:

a) indem sie sich unmittelbar an einander fügen,
b) indem sich eine Zwischensubstanz bildet, welche das Bindeglied der einzelnen Zellen ist,
c) indem die Zellen bei ihrer Verbindung zum Gewebe Produkte bilden, in denen sie als solche nicht zu erkennen sind, in denen die zellige Struktur verloren gegangen ist.

Nach dem eben ausgesprochenen Verhältnisse geschieht nun die Eintheilung der Gewebe in:

1. Zellgewebe.
2. Gewebe der Bindesubstanz.

3. Muskelgewebe.
4. Nervengewebe.

1. Das Zellgewebe.

Hierzu gehört im thierischen Organismus Alles, was nachstehenden Charakter hat:

es entsteht aus dem obern, dem Keim- oder Hornblatt, oder auch aus dem untern, innern oder Darmdrüsenblatt,

es besteht nur aus direkt an einander lagernden, höchstens und nur in einzelnen Fällen durch eine geringe Menge von Kittsubstanz an einander gefügten Zellen.

Eine Ausnahme hiervon finden wir nur im Schmelzorgan, welches den Schmelz für die Zähne liefert, hier tritt zwischen die Zellen, die in Form von Sternen auftreten, „sternförmige Zellen", und durch Ausläufer mit einander verbunden sind, eine gallertartige, gelbliche Flüssigkeit: Gallertartiges Zellgewebeepithel.



Fig. 6.
Zellen des Schmelzorgans eines 4monatlichen menschlichen Embryo.

Das Zellgewebe enthält keine Gefäße.

Unter dem Ausdruck „Gefäße" versteht man fast speziell „Blutgefäße", mitunter auch Lymphgefäße; auf beide kommen wir noch später zurück.

Zu dem Zellgewebe gehört

a) das Gewebe der Oberhaut (Epidermis) auch Horngewebe genannt. Es wird nur aus dem obern oder Hornkeimblatt gebildet. Es besteht aus Zellenmassen, die dicht auf einander geschichtet sind und keinerlei Gefäße, auch keine Nerven in sich schließen. In der Nähe der reichlich mit Gefäßen durchzogenen Unterlage, der matrix, sind sie weicher, und haben noch die volle bläschenartige Form der Zelle mit deutlich erkennbarem Kerne; weiter entfernt von der matrix zeigen sie eine feste, harte, verhornte Beschaffenheit; sie scheinen die Zellenform verloren zu haben, der Kern ist oft nicht mehr kenntlich.

Hierher gehören

α. die Oberhaut des thierischen Körpers,
β. die Nägel, Klauen, Hörner,
γ. die Haare, Wolle ꝛc.

b) Der Ueberzug, die innere Haut (Epithelium) der Schleimhäute.

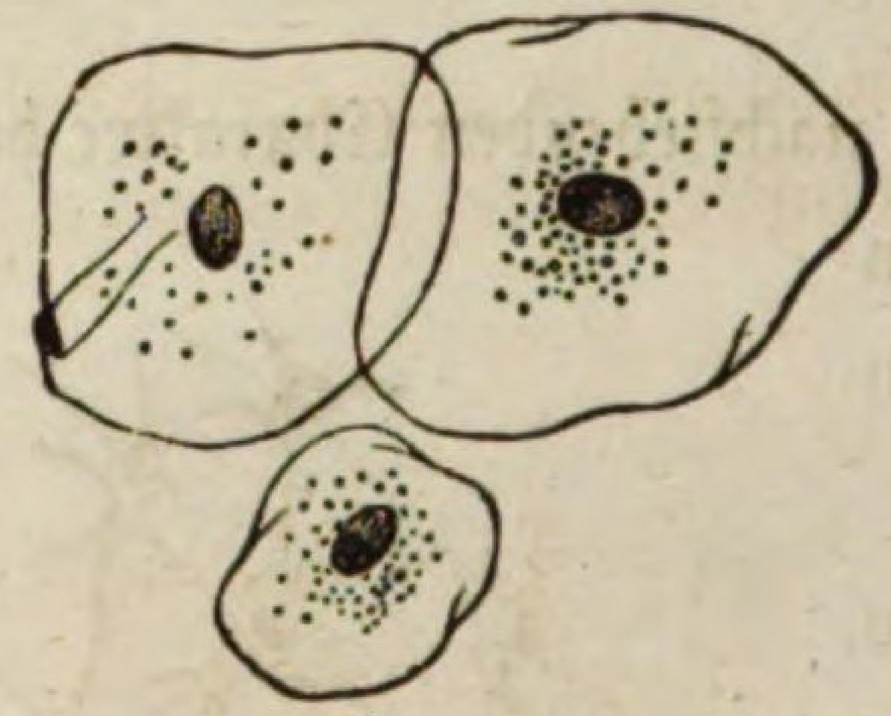


Fig. 7.

Plattenepithel der Mundschleimhaut des Menschen.

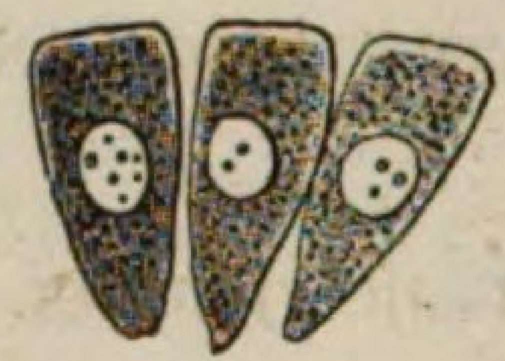


Fig. 8.

Cylinderepithel des Dickdarms vom Kaninchen.



Fig. 9.

Verschiedene Formen der Flimmerzellen der Säugethiere.

Unter Schleimhaut versteht man im Gegensatz von der Haut überhaupt, welche die Bedeckung der äußeren Oberfläche des Körpers bildet, die Bedeckung der innern Höhlen des Körpers.

Diese Oberhäutchen, Epithelia, bestehen aus weichen, kernhaltigen Zellen in den verschiedensten Formen auftretend und bald in einfacher, bald in mehreren Schichten das Epithel, das Oberhäutchen bildend.

Man theilt sie daher nach Koelliker

α. in einschichtiges Epithel

αα. mit vieleckigen, der runden Form sich sehr nähernden platten Zellen in einfacher oder sehr wenigen Lagen, dem einfachen Platten- oder Pflasterepithel.

Man findet solches unter andern auch als innere Bekleidung der Schweißdrüsen und der Ohrenschmalzdrüsen.

In Bezug auf erstere haben sie besonderes Interesse für uns, und kommen wir noch einmal darauf zurück.

ββ. mit cylindrisch geformten Zellen: Cylinderepithel. Dieselben bilden die Oberfläche der Schleimhaut bei allen Drüsen, die in den Darm münden, bei den Milch- und Thränendrüsen.

γγ. mit walzen- oder kegelförmigen flimmerden Zellen: flimmerndes einfaches Cylinderepithel.

Diese Zellen sind, mehrentheils nur an einer Seite, mit kleinen haarähnlichen Gebilden, sogenannten Flimmerhaaren „Cilien" besetzt, welche, so lange der Körper in Lebensthätigkeit ist, in stets vibrirender, flimmernder Bewegung sind.

Man findet solche gewöhnlich nur auf den cylindrischen, namentlich auf den mehr konisch gebildeten Zellen, doch kommen sie auch bei Pflasterepithelen vor.

Diese flimmernden Cylinderepithele finden sich namentlich in den feinsten Bronchien, d. h. den Lungenluftgängen, in den Nebenhöhlen der Nase u. s. w.

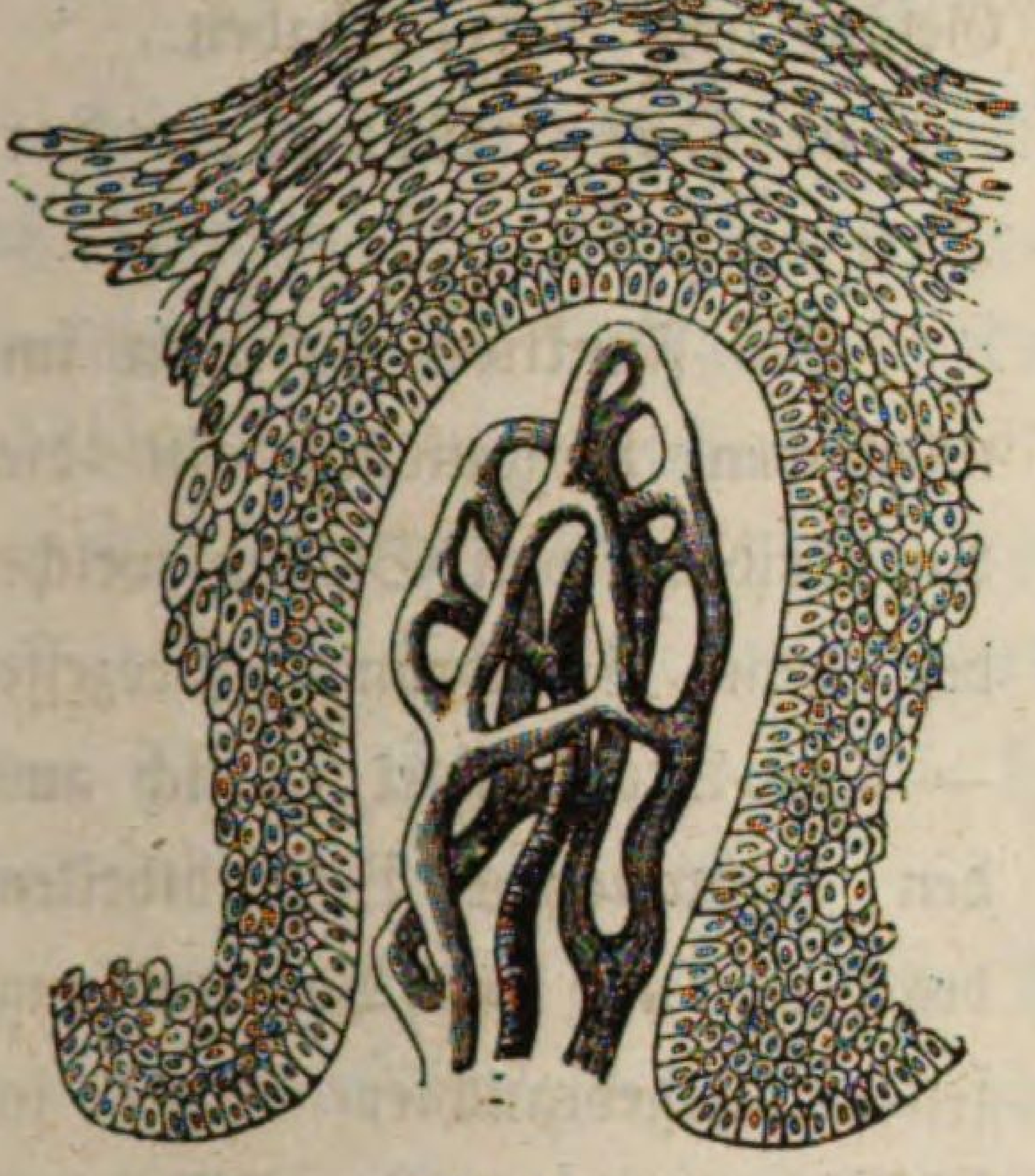


Fig. 10.

Eine einfache Papille mit mehrfachen Gefäßen, und geschichtetem Pflasterepithel. 250 mal vergrößert.

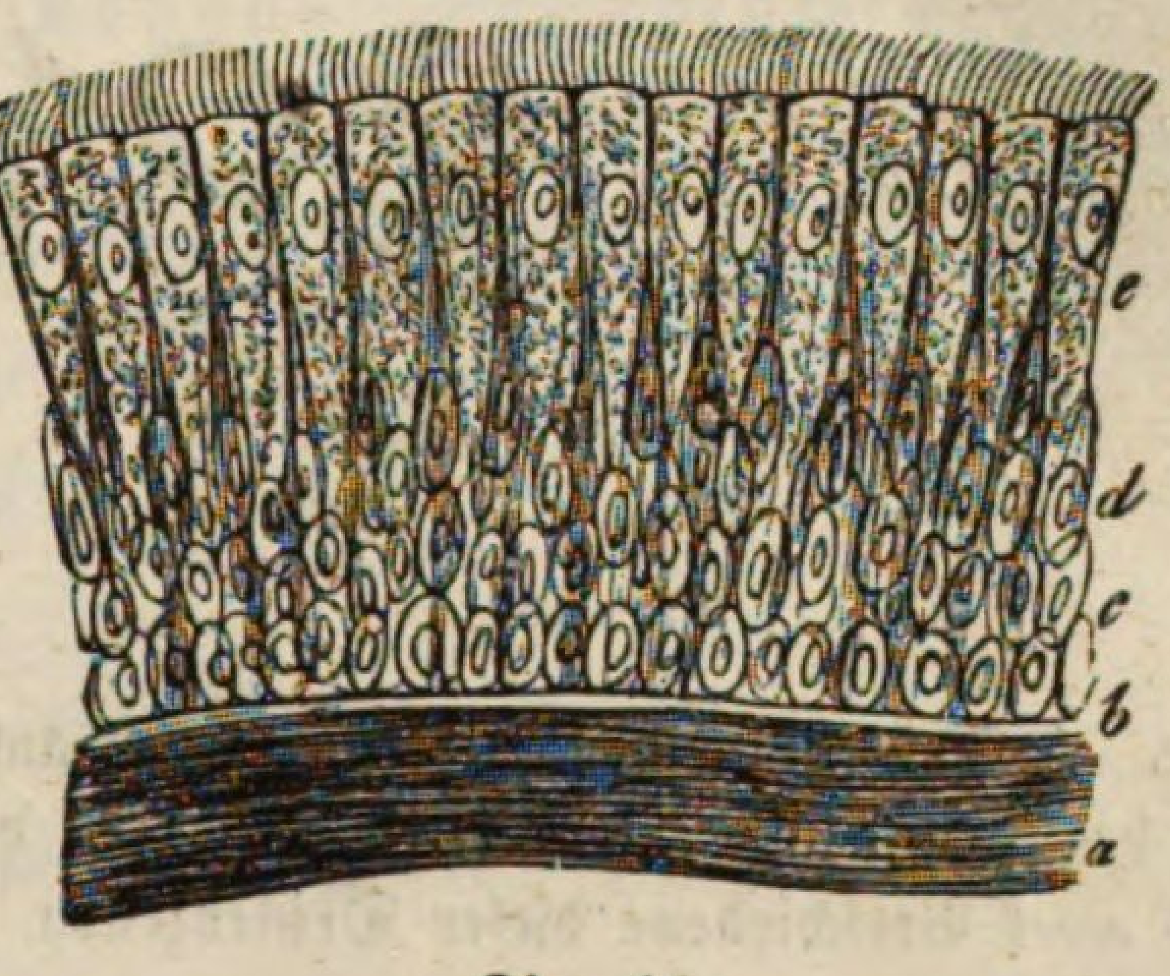


Fig. 11.

Flimmerepithel von der Trachea des Menschen 350 mal vergrößert. a äußerster Theil der elastischen Längsfasern. b helle äußerste Lage der mucosa. c tiefste runde Zellen. d mittlere längliche, e äußerste, Flimmern tragende.

δδ. mit rundlichen flimmernden Zellen dem

flimmernden einfachen Pflasterepithel,

man findet sie in den Hirnhöhlen, der Paukenhöhle des Ohrs u. s. w.

β. Als mehrschichtiges Epithel und zwar:

αα. mit cylindrischen oder rundlichen Zellen in der Tiefe, rundlichen polygonalen mehr oder weniger abgeplatteten Zellen oben; geschichtetes Platten- oder Pflasterepithel.

Man findet solches unter andern in der Mundhöhle.

ββ. mit rundlichen Zellen in der Tiefe; länglichen in der Mitte flimmernden, kegelförmigen oben,

. geschichtetes Flimmerepithel.

Man findet sie im Kehlkopfe in den größeren Bronchien, der Nasenhöhle.

γγ. mit langen, schmalen Zellen in zwei Schichten

geschichtetes Cylinderepithel.

Sämmtliche Oberhäutchen (Epithelia) werden theils aus dem obern Keimblatt theils aus dem untern gebildet.

Werden nun auch die Oberhäutchen der Schleimhäute speziell, und im engeren Sinne epithelia genannt, so gebraucht man diesen Ausdruck doch auch in weiterem Sinne für alle Gebilde des Zellgewebes, die nur aus Zellen bestehen und weder Gefäße noch Nerven haben.



Fig. 12.

Talgdrüse. A Drüsenbläschen mit der Wand ansitzenden Zellen bei a, und abgelösten fettüberladenen bei b. B a—f Verschiedene dieser Drüsenzellen.

c) Das Gewebe der Drüsen.

Die Funktion derselben im thierischen Organismus ist die Ausscheidung von Stoffen welche bei dem Ernährungs-Prozesse — dem Stoffwechsel — sich aus den verbrauchten Bestandtheilen des Blutes und durch Verwandlung fester ausgebrauchter Stoffe in flüssige oder gasartige, bilden.

Man theilt die ächten Drüsen nach Koelliker ein in

α. Drüsen mit geschlossenen Drüsenbläschen,

β. Traubenförmige Drüsen,

αα. einfache mit einem oder wenigen Drüsenläppchen, hierher gehören die Talgdrüsen,

ββ. zusammengesetzte, mit vielen Drüsenläppchen, Thränendrüsen.

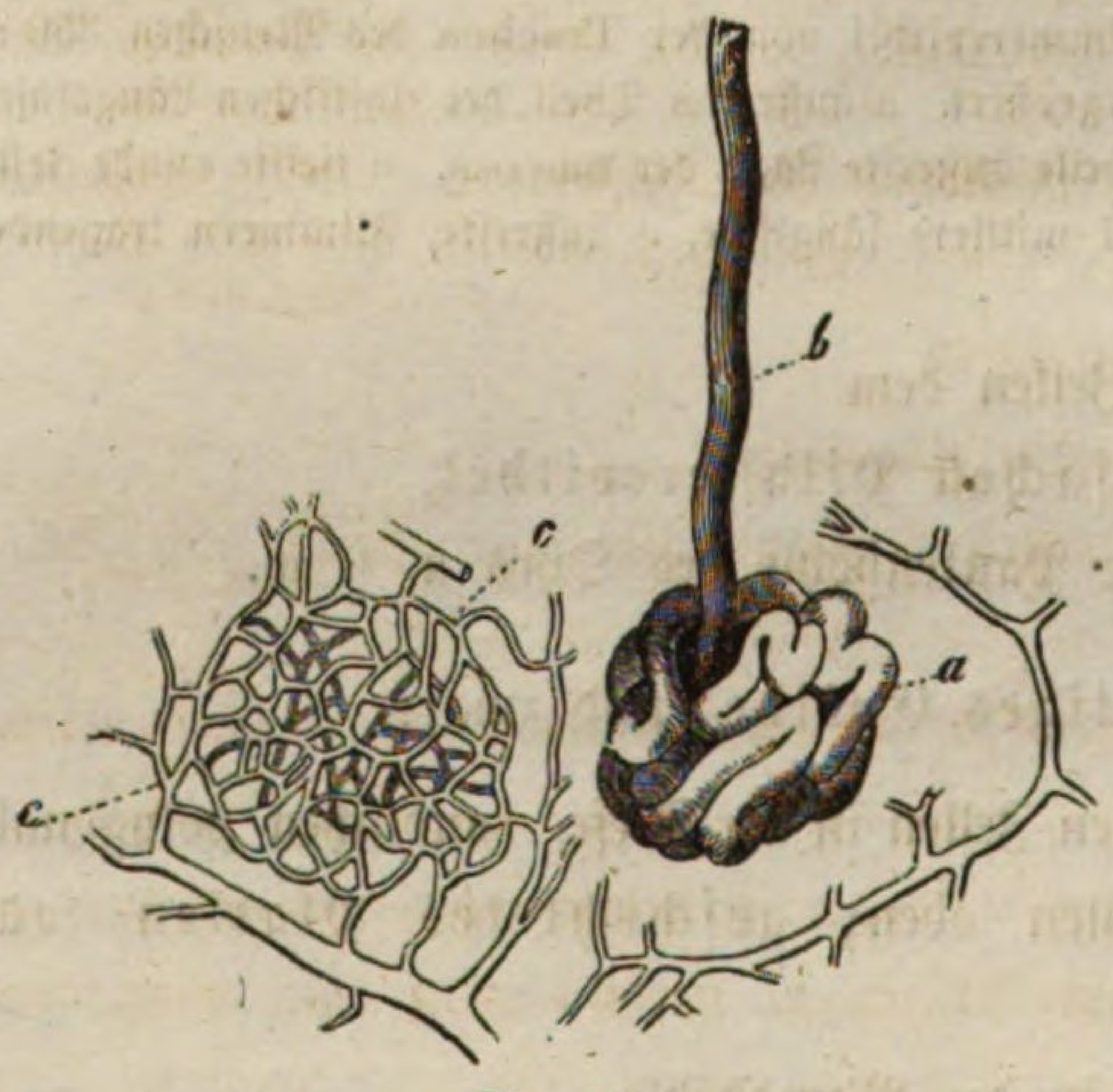


Fig. 13.

Schweißdrüsenknäuel. a Drüsenknäuel, b Ausführungsgang, c Gefäße eines Drüsenknäuels.

γ. Röhrenförmige Drüsen, deren absondernde Elemente die Form von Schläuchen haben:

αα. einfache, die nur aus einem oder wenigen blind endenden Schläuchen bestehen: hierher gehören die Schweißdrüsen und Ohrenschmalzdrüsen,

ββ. zusammengesetzte, mit vielen verästelten, auch wohl netzförmig verbundenen Kanälen: Nieren, Leber, Hoden.

Wir haben es hier für unsere Zwecke nur mit den Talg- und Schweißdrüsen zu thun, und werden an geeigneten Stellen noch auf dieselben zurückkommen.

2. Gewebe der Bindesubstanz

wird aus dem mittleren Keimblatt gebildet. Dasselbe charakterisirt sich dadurch, daß zwischen den Zellen — hier Bindesubstanzkörperchen genannt, eine Zwischenmasse sich einlagert — Zwischensubstanz, Grundsubstanz, Intercellularsubstanz genannt.

Die Bindesubstanzkörperchen erscheinen in den verschiedensten Formen:

entweder rund und als vollständig wohl ausgebildete Zellen mit Membran, Inhalt, Kern u. s. w., wie dies im Knorpel und zum Theil in der einfachen Bindesubstanz der Fall ist;

oder als nur kernartige Gebilde, rundlich, oval, spiralförmig, vielfach verästelt, sternförmig, ohne Kern und Kernkörperchen, blos fein granulirt (gekörnt) ohne deutliche Membran (Zellenhülle).

Die Zwischen-, Grund- oder Intercellularsubstanz, stellt sich wieder in den verschiedensten Formen dar:

gleichartig (strukturlos) einfach, schleimförmig oder gallertartig, fast zerfließlich (in der einfachen Bindesubstanz, im Glaskörper des Auges),

streifenförmig, fester, doch noch weich,

fein geschichtet, fein gefasert (fein fibrillär),

sehr hart, durch Kalksalze imprägnirt (verkalkt, petrificirt) wie beim Knochen.

Das Verhältniß beider Substanzen zu einander in ihrer Verbindung stellt sich folgendermaßen heraus:

entweder überwiegt die Grundsubstanz, ja kann dieselbe so vorherrschend werden, daß die Körperchen fast ganz zurücktreten, fast ganz verschwinden (Mittelstück der Sehnen),

oder umgekehrt, die Körperchen überwiegen die Grundsubstanz; ja diese kann in einzelnen Fällen ganz fehlen: es liegt dann Zelle an Zelle, und gewährt so die Erscheinung eines Gebildes aus dem Zellengewebe; das Charakteristische dieses Gewebes war ja, daß sich Zelle an Zelle ohne jede Zwischensubstanz lehnte; man nennt solches Gebilde **Epithelium spurium** (unächtes Epithel). Unächt deshalb, weil es zwar die Kennzeichen des Epithels hat, aber aus dem mittleren Keimblatt

entstanden ist, während das ächte Epithel, als zellgewebig aus dem obern oder Keimblatt stammt.

Man theilt das Gewebe der Bindesubstanz ein in:

einfache Bindesubstanz; sehnig geformtes, reifes Bindegewebe; Fettgewebe; elastisches Gewebe; Knorpelgewebe; Knochengewebe.

Diese verschiedenen Bildungen aus der ganzen Bindegewebegruppe können sämmtlich ineinander übergehen, auch können Glieder derselben Reihe in Glieder einer andern Reihe sich umbilden.

Knochen- und Knorpel-Gewebe kommt in der Haut nicht vor, wir können die Besprechung dieser beiden Gewebe, als uns zu fern liegend und Zeit raubend daher unberücksichtigt lassen. Selbst das einfache Bindegewebe kommt in der entwickelten Haut nicht vor, doch aber vielleicht in einzelnen Gegenden derselben.



Fig. 14. Frische Zahnpulpa des Kaninchens. In homogener Grundsubstanz liegen rundliche Kerne.

a) Die einfache Bindesubstanz

besteht aus kernartigen Bindesubstanzkörperchen — wir erinnern uns der vorher, S. 31, gegebenen Defiintion von kernartig; also Zellen von rundlicher, ovaler, spindelförmiger Gestalt, vielfach verästelt, auch sternförmig ohne Kern und Kernkörperchen, nur fein granulirt (gekörnt) und ohne deutliche Membran — von runder, ovaler oder spindelförmiger Gestalt, und

einer schleimigen, fast flüssigen, fein granulirten Zwischensubstanz, die bisweilen feine Streifen enthält.

Man unterscheidet bei dieser einfachen Bindesubstanz

α. Schleim- oder Gallertgewebe, auch einfache Bindesubstanz in engerem Sinn, auch Whartonsche Sulze genannt.

Hier liegt zwischen den Zellen eine gallertartige, strukturlose Grundsubstanz Sie findet sich unter andern in der Lederhaut der Embryonen.

β. Netzförmige oder reticulaire Bindesubstanz, von Koelliker auch cytogene, von Henle conglobirte Substanz genannt.

Bei ihr liegen in einem netzförmigen, strukturlosen, ziemlich starren Gerüste von Grundsubstanz die Bindesubstanzkörperchen als kernartige Gebilde, gewöhnlich von rundlicher Form, die aber auch ganz geschwunden sein können. Wir finden dieses Gebilde nicht in der Lederhaut dagegen hauptsächlich in den Lymphdrüsen, den Schleimhäuten, dem Gehirn und Rückenmark; endlich

γ. **Epithelium spurium**, unächtes Epithel, — wir erwähnten dessen schon — als Epithelgebilde aus Zellen vom Werthe der Bindesubstanzkörperchen. Wir finden es in den Gefäßen sämmtlicher Arterien, in der Haut als Belag der Bindegewebskapseln für die Fettläppchen.

Knorpelgewebe und Knochengewebe, als für die Vorlage ohne Bedeutung lassen wir aus.

b) Bindegewebe, auch sehnig geformtes, reifes Bindegewebe genannt.

α. die Bindesubstanz-Körperchen, die größesten Theils spindelförmige, mitunter auch sternförmige Gestalt haben, treten in demselben bedeutend gegen die Grundsubstanz zurück.

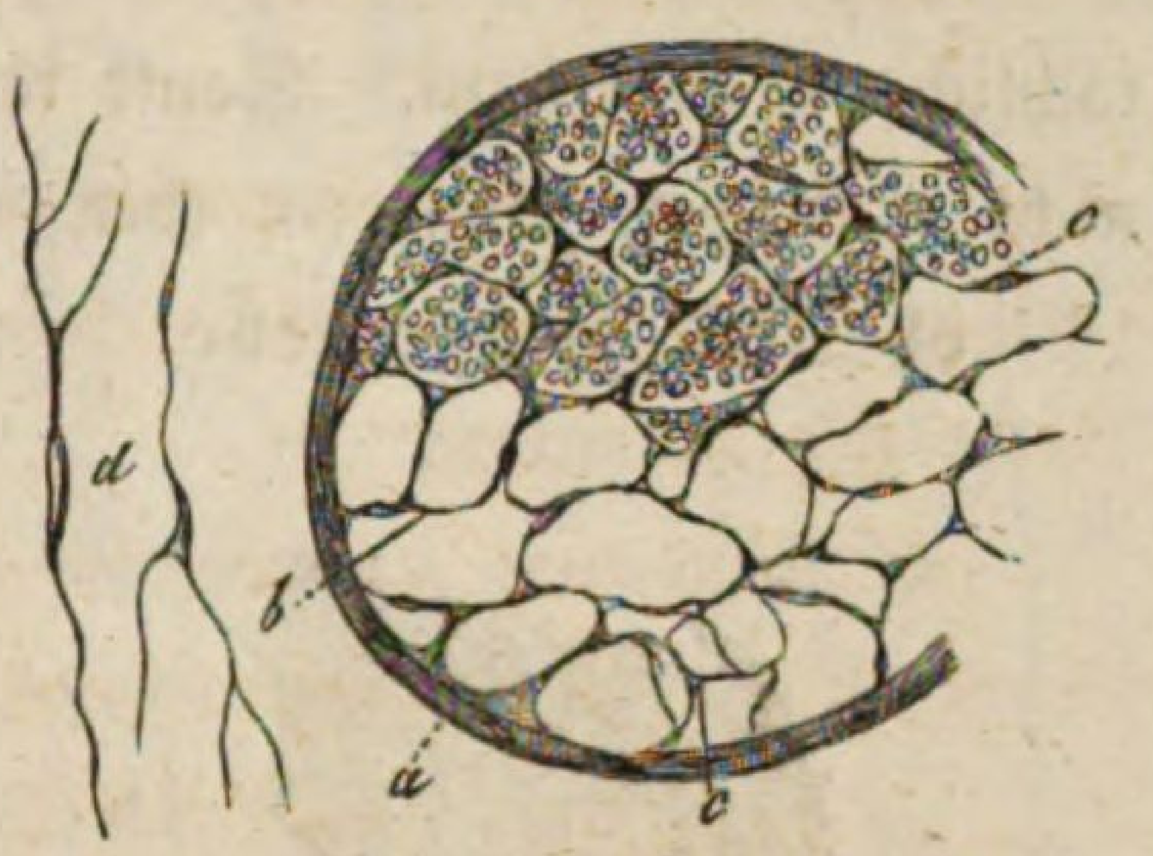


Fig. 15.

Netzförmige Bindesubstanz.
Alveole aus der Inguinaldrüse des Menschen 250mal vergrößert.
a Hülle derselben,
b inneres Maschengewebe, dessen Räume auf der einen Seite mit Lymphkörperchen gefüllt sind,
c Kerne der Faserzellen des Maschengewebes.

β. Die Grundsubstanz erscheint in äußerst feinen glatten, einfach konturirten Fasern, „Bindegewebsfibrillen“ genannt, und sind dieselben durch einen spärlichen, strukturlosen Kitt an einander gefügt.

Diese Fasern haben gewöhnlich einen wellenförmig geschwungenen Verlauf; man kann sie durch Zerzupfen des Gewebes isoliren, auch dadurch, daß man den Kitt zwischen denselben durch Kalk- oder Baryt-Wasser löst, was aber oft eine wochenlange Arbeit ist. Mit Essigsäure behandelt, verschwinden die Fasern, und treten dann die Bindegewebskörperchen hervor.

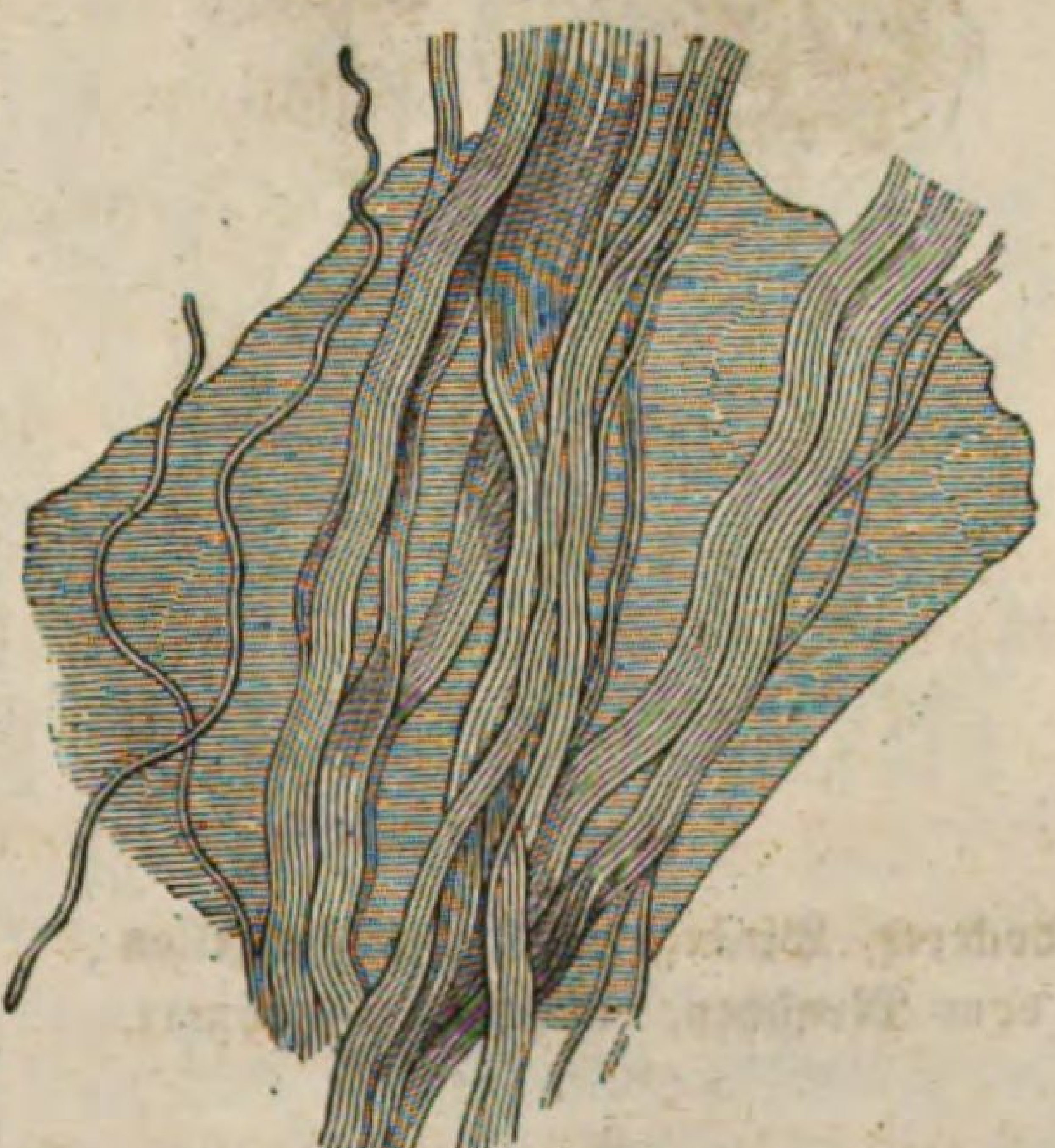


Fig. 16.

Bindegewebsbündel in reichlicher homogener Zwischensubstanz.

Diese Grundsubstanz tritt auf in Form:

αα. von Bündeln feiner Fibrillen, welche Bündel meist parallel mit einander, selten unter einander verflochten verlaufen. Oft haben diese Bündel noch eine besondere, aus elastischer Substanz bestehende Scheide,

ββ. von hautartig, nicht bündelförmig und neben einander gelagerten Fibrillen, eine gleichförmige Substanz bildend.

γγ. endlich kreuzen sich die Bündel in den verschiedensten Richtungen. Man nennt diese Form areoläres, lockeres Bindegewebe, es kommt fast nur im Fettgewebe vor.

Aus diesem reifen Bindegewebe in allen seinen drei Formen besteht hauptsächlich die Lederhaut. Sonst kommt es fast ganz rein in den Sehnen, und vielen nicht elastischen Bändern, eben so in den Umhüllungen großer Organe vor.

c) Das Fettgewebe.

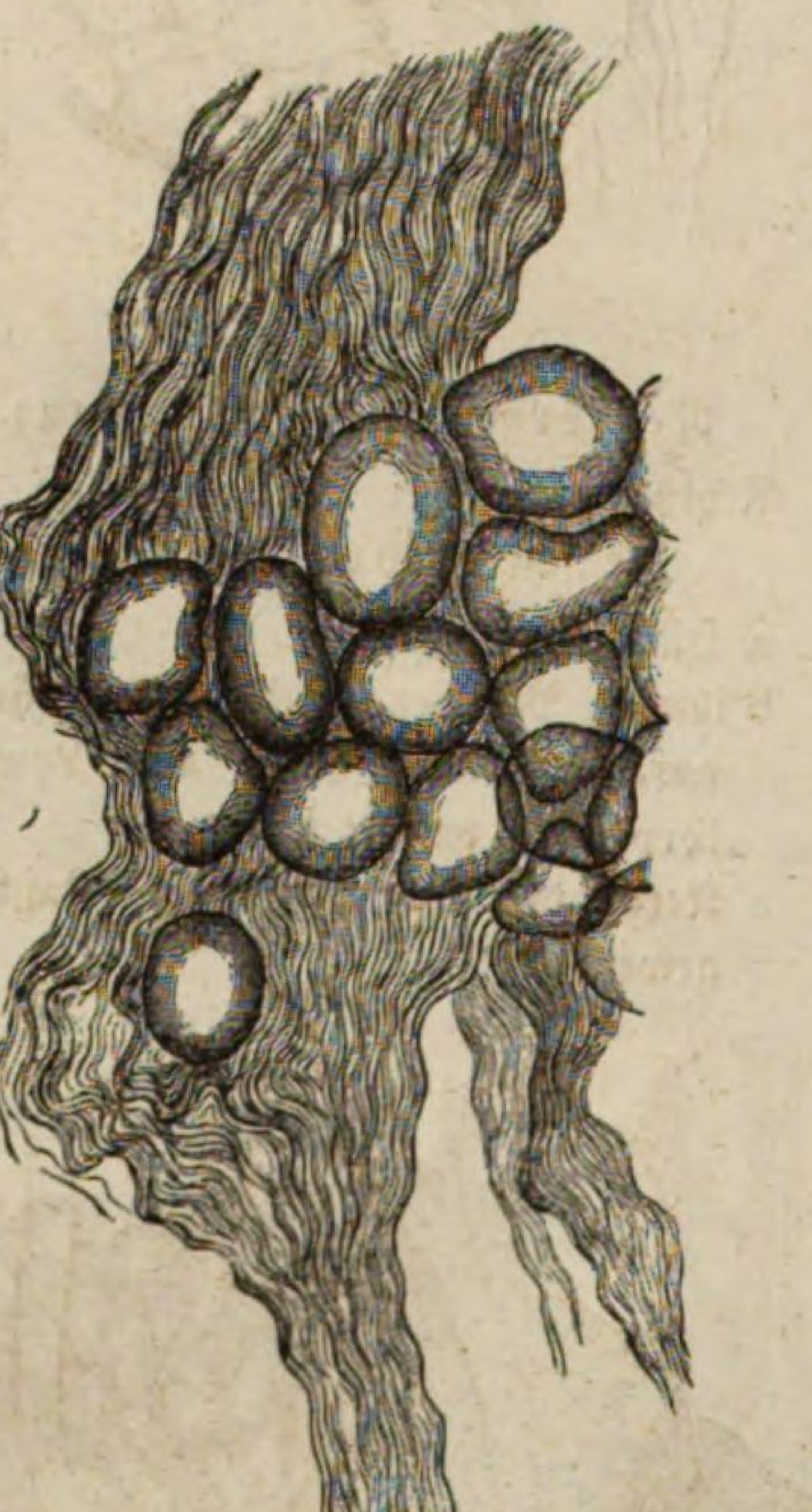


Fig. 17.
Lockeres Bindegewebe mit Fettzellen; vom Menschen. 350 mal vergrößert.

Es besteht, wie schon vorhin gesagt worden, aus areolärem Bindegewebe.

Es hat als Grundsubstanz, die nach jeder Richtung sich kreuzenden Fasern des reifen Bindegewebes, und enthält dabei sehr viele Bindegewebskörperchen, welche durch Aufnahme von Fett bedeutend kuglich vergrößert werden, und zum Theile ihres Kernes verlustig gegangen sind.

Diese fetthaltigen Bindegewebskörperchen, auch Fettzellen genannt, liegen in der Regel traubenförmig zusammen, und werden durch das areoläre Bindegewebe von einander geschieden, andererseits gehen einzelne solche areoläre Bindegewebsfasern zwischen diese traubenartig zusammenliegenden Zellen hinein.

Das Fett löst sich in Aether, aber nicht in Essigsäure. Die Bindegewebskörperchen, die Fettzellen sind:

1. entweder vollständig von dem Fett in der Form eines Fetttropfchens angefüllt,

2. oder es ist neben dem Fette noch eine Menge seröser Flüssigkeit in den Körperchen; dies kommt am häufigsten bei krankhaftem Zustande, namentlich bei wassersüchtigen Leiden vor.

d) Das elastische Gewebe.

Dasselbe besteht allein aus Grund- oder Zwischensubstanz; die Bindegewebskörperchen sind so gut wie untergegangen.

Die Grundsubstanz besteht aus doppelt konturirten, dunkelrandigen mehr oder weniger breiten Fasern, die von den feinsten, mit bewaffnetem Auge

eben nach erkennbaren Fibrillen, bis zu breiten, mehr oder weniger durchbrochenen Platten anwachsen.

Diese elastischen Fasern sind:

entweder netzförmig untereinander verbunden,

oder sie treten in wirklichen Häuten auf, welche letztere bald strukturlos sind, bald eine fasrige Struktur haben.

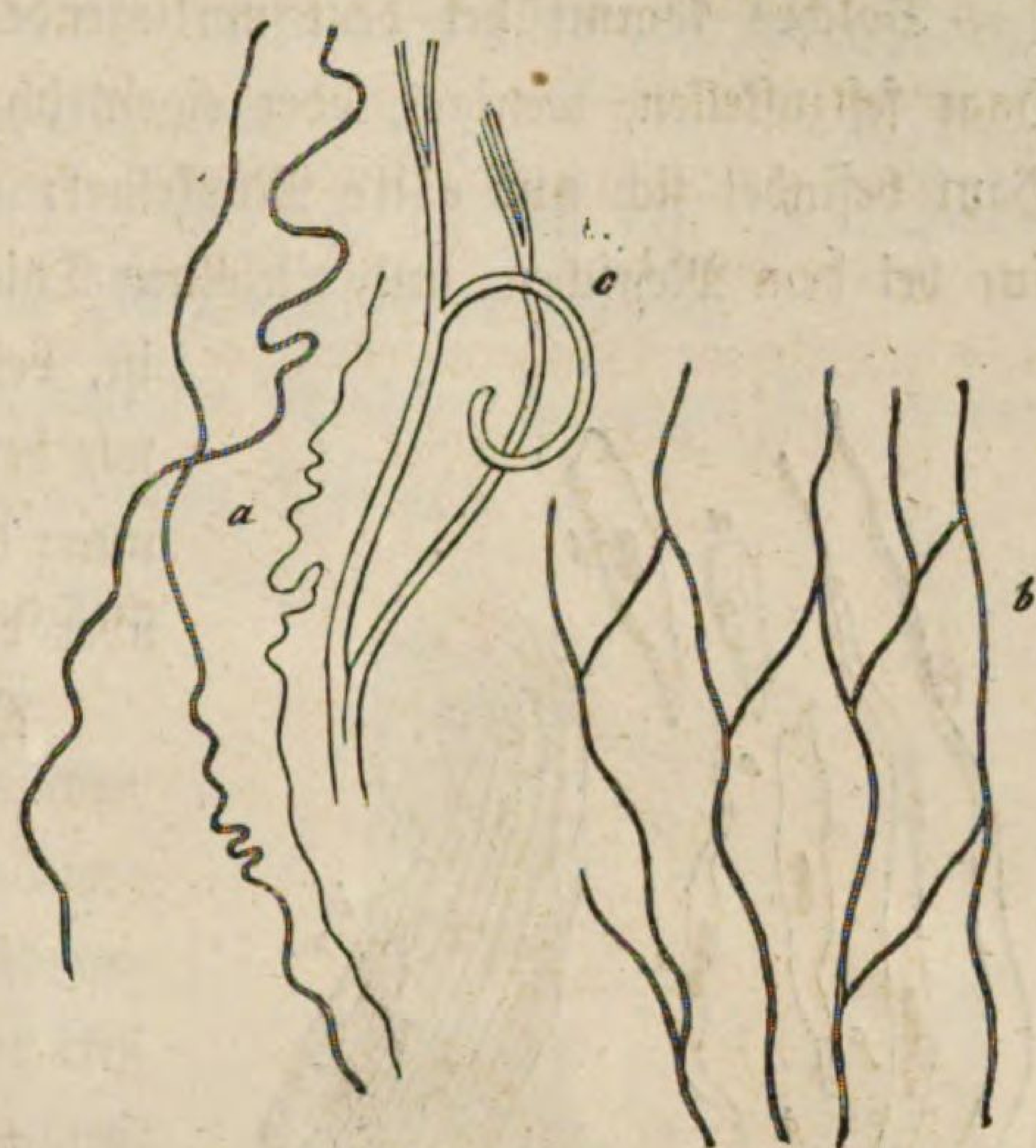


Fig. 18.

a unverzweigte,
b u. c verästelte elastische Fasern.

Die feinsten Fibrillen sind auch nicht mehr doppelt, sondern einfach konturirt. Man wird also kaum eine Unterscheidung zwischen diesen und den feinen Fibrillen des reifen Bindegewebes auch mit dem schärfst bewaffneten Auge finden können. Hier tritt uns nun die Essigsäure als helfendes Reagens ein.

Bei der Behandlung mit Essigsäure verschwindet, wie wir sahen, das Bindegewebliche, das elastische Gewebe widersteht der Essigsäure aber durchaus; in jedem einzelnen Falle werden wir auf diese Weise daher sehr leicht die eine oder andere Natur konstatiren können.



Fig. 19.

Netzförmig angeordnete elastische Fasern aus der Tunica media der Art. pulmonalis des Pferdes mit Löchern in den Fasern 350 mal vergr.

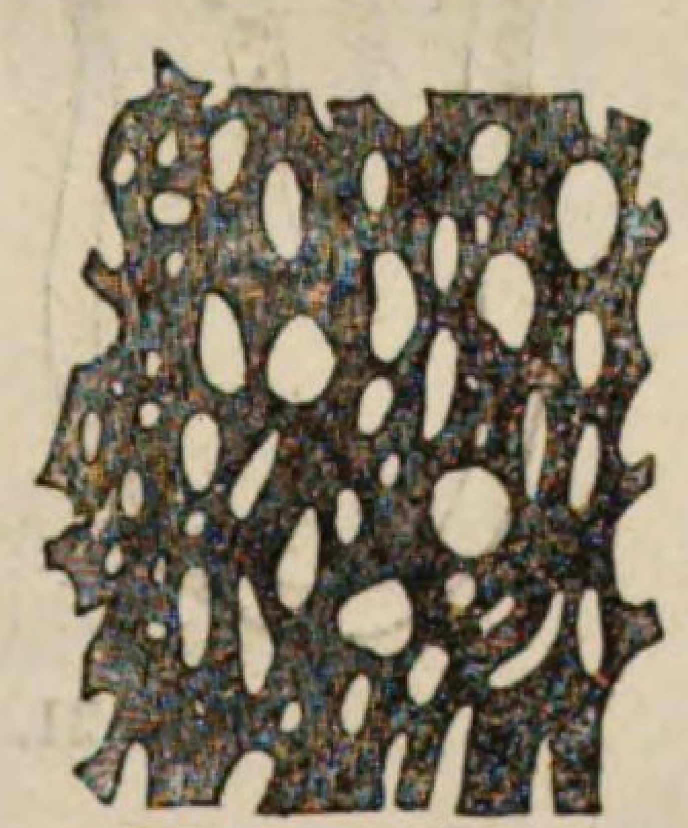


Fig. 20.

Gefensterte Haut. Elastische Membran aus der Tunica media der Carotis des Pferdes 350 mal vergr.

Auch durch Kali wird das elastische Gewebe erst beim Kochen angegriffen. In gewöhnlichem Wasser muß es, um gelöst zu werden, zwei volle Tage kochen; selbst der papinianische Topf gebraucht bei 160° Hitze einen Tag dazu.

Das elastische Gewebe kommt bei der Haut hauptsächlich in der Fettlage vor.

3. Das Muskelgewebe.

Solches kommt bei dem vorliegenden Zwecke: die Substanz von Haut und Haar festzustellen, weniger, oder eigentlich gar nicht in Betracht. In der thierischen Haut befindet sich nur eine Muskelart: arrectores pili genannt, und diese auch nur bei dem Menschen, und einzelnen Thiergattungen, denen das Vermögen gegeben ist, bei gewissen Affekten die Haare zu sträuben, wie bei Katzen und Hunden. Zu näherer Erwähnung dieses Muskels werden wir bei dem Kapitel über die Haare Gelegenheit finden.

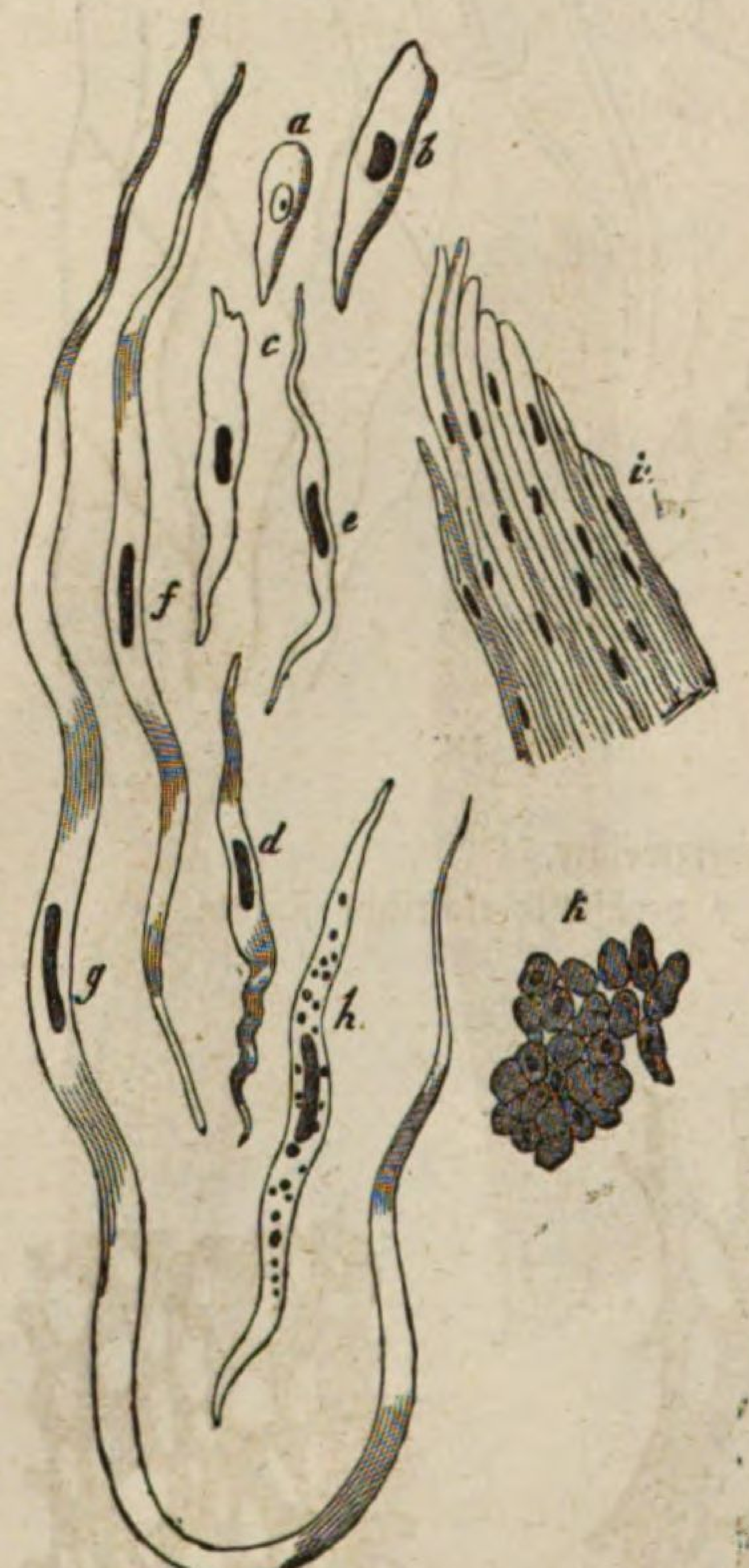


Fig. 21.

Glattes Muskelgewebe.

a fötale Bildungszelle aus dem Magen des Schweines, b eine etwas vorgerücktere derartige Zelle, c—h verschiedene Formen der kontraktilen Faserzellen aus dem reifen Körper, i Bündel der glatten Muskulatur, k Querschnitt desselben.

Man unterscheidet bei den Muskeln:

a) glattes, auch organisches, unwillkürliches, vegetatives,

b) quergestreiftes, auch animalisches, willkürliches Muskelgewebe genannt.

Die Unterscheidungen: Willkürliches und unwillkürliches Muskelgewebe finden darin ihren Grund, daß die ersten, die willkürlichen, dem Willen des Individuums gehorsam sind, sie ihre Thätigkeit nach dem Willen desselben richten: hierher gehören alle, die Bewegung des Körpers vermittelnden Muskeln; die unwillkürlichen dagegen üben ihre Thätigkeit ohne den Willen des Individuums aus, wobei nicht ausgeschlossen ist, daß nicht sensitive Eindrücke wie Schrecken, Aerger, Furcht, die Thätigkeit dieser unwillkürlichen Muskeln veranlassen können.

1. Das glatte, unwillkürliche, vegetative, organische Muskelgewebe.

Dasselbe besteht aus spindelförmigen, ziemlich rundlichen Elementen, „muskulöse oder contractile Faserzellen“ werden sie von Koelliker genannt. In ihrer Mitte haben sie einen länglichen, meist stäbchenförmigen Kern, der gewöhnlich aus dunklerer körniger Masse besteht; bald ohne, bald bei Essigsäurezusatz hervortritt. Die Enden dieser

Muskelfasern laufen nach beiden Seiten hin in eine lange Spitze aus. Die Muskelfaserzellen vereinigen sich durch ein Bindemittel zu mehr platten Bändern, hautartigen Platten oder zu mehr runden Strängen.

Eine Eigenthümlichkeit dieser Muskeln ist es, daß sie sich mit ihren Enden nie an Knochen, stets nur an weiche Theile des Organismus anheften.

Bei dem Tode des Individuums erstarren die Muskeln, sie ziehen sich zusammen, und verbleiben in diesem zusammengezogenen Zustande.

Zu ihnen gehören auch die in der Haut befindlichen Muskeln, die arrectores pili.

Die Muskelthätigkeit steht unter dem Einfluß der Nerven, und so münden auch in diese eine bedeutende Zahl von Nerven ein, solche gehören aber alle dem Gangliensystem an; die Bewegung dieser Muskeln wird daher eine dem Individuum unbewußte.

Bei der Besprechung des Nervengewebes wird uns dieser Einfluß klarer werden.

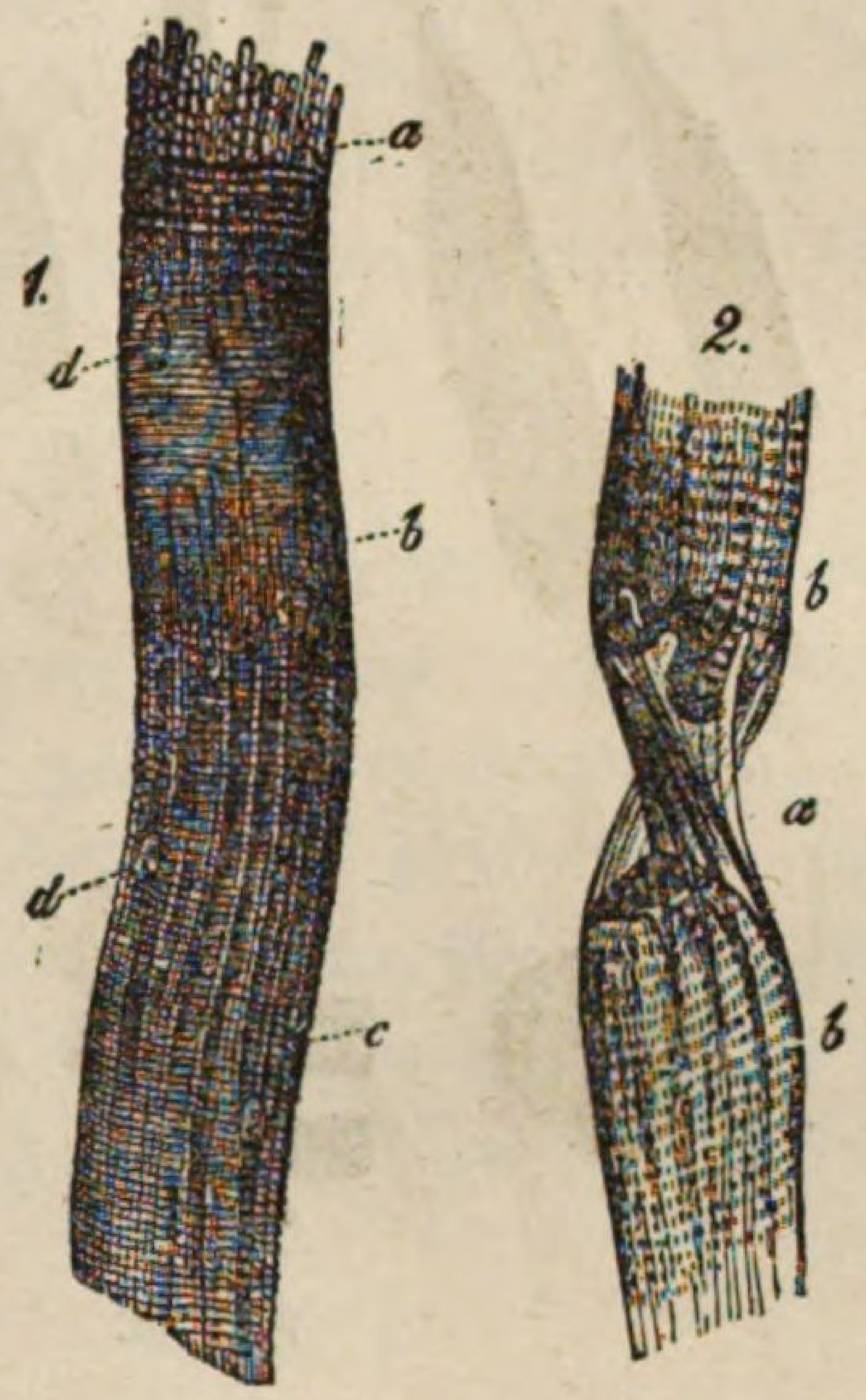


Fig. 22.

1. Quergestreifte Muskelfäden.
a sog. Primitivfibrillen,
b u. c Quer- und Längslinien,
d Kerne.
2. ein Muskelfaden, dessen Fleischmasse bb durchrissen ist und bei a die leere Primitiv-Scheide zeigt.

2. Quergestreiftes, willkürliches, auch animalisches Muskelgewebe.

Der Vollständigkeit wegen, wenn gleich ohne Interesse für die Betrachtung der Haut gebe ich auch hiervon eine kurze Andeutung.

Die quergestreiften Muskeln sind die eigentlichen Fleischtheile des thierischen Organismus, sie bedecken und erfüllen massenhaft und in den verschiedensten Formen das Skelett.

Dieselben bestehen aus feinen cylindrischen Spindeln einer quer und längs gestreiften, contraktilen, d. h. des sich Zusammenziehens fähigen, weichen röthlichgelben Substanz:

a) Muskel-Primitiv-Bündel oder Muskelfaser genannt.

Jede solche Muskelfaser oder Primitiv-Bündel ist von einer Elastin haltigen, daher sehr elastischen Hülle dem sarcolemm oder myolemm, eingeschlossen.

Die Muskelfaser selbst nun ist kein kompaktes Ganzes, sondern zerfällt beim Zerzupfen oder bei Behandlung mit einigen Reagentien in feinste Längsfäserchen „Muskelfibrillen“, welche entsprechend den Querstreifen der Muskelfaser in regelmäßiger Abwechselung dunklere und hellere Abschnitte zeigen.

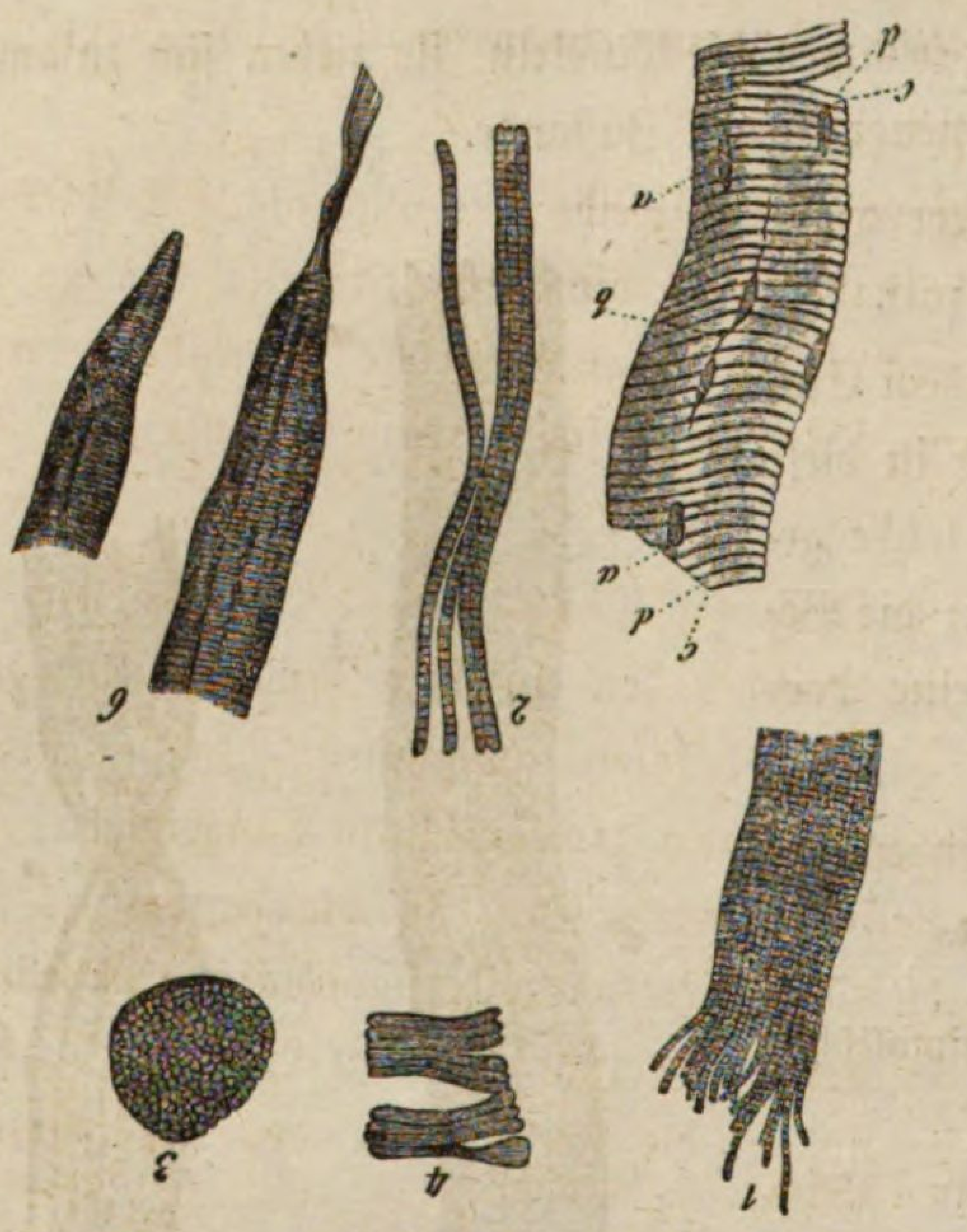


Fig. 23.

Muskelfäden mit sogenannten Primitivfibrillen und deutlichen Querlinien; 2 isolirte Fibrillen, stärker vergrößert; 3 die Fleischtheilchen zur Scheibe verbunden; 4 die Scheibchen in der Ablösung begriffen; 5 Muskelfäden nach längerer Salzsäuremaceration; a und b Kerne; c und d hellere und dunklere Zone desselben, zwei zugespitzte Fäden des Biceps brachii, schon im Verlauf des Muskels endigend.

Diese Muskelfibrillen werden durch eine Zwischensubstanz zusammengekittet, welche man interstitielle Substanz mit interstitiellen Körnchen — Zellenkernen nennt.

Die Muskelfibrillen nimmt man als die elementarsten Elemente der Muskelfasern an; ist es nun schon richtig, daß man eine weitere Längstheilung bis jetzt nicht ermöglicht hat, so ist eine Quertheilung derselben doch noch zu erreichen.

Wenn man die ganze Muskelfaser — namentlich nach Entfernung des perimysium — mit sehr verdünnter Salzsäure, oder mit Essigsäure behandelt — ein gleicher Vorgang findet auch im Magen während der Verdauung statt — so zerfallen die Muskelfasern beim Zerdrücken und Zerquetschen — entsprechend den dunklen Theilen der Querstreifen in scheibenförmige Gebilde — discs. Bei noch längerer Einwirkung und Maceration theilen sich diese scheibenförmige Gebilde wieder in kleinere fast viereckige Stückchen, die sogenannten „primitiven Fleischtheilchen“ sarcous elements nach Bowmann.

Diese Fleischtheilchen sollen nun in ihrer Stärke den Muskelfibrillen entsprechen; und sind die subtilste Quertheilung derselben.

Die äußere Hülle, das sarcolemm oder myolemm.

Dieselbe ist ein strukturloses, dünnes Häutchen, welches die einzelnen Muskelfasern als Scheide einhüllt, außerdem aber auch zwischen die Faser noch dünnere und noch weniger deutliche Fortsätze hineinschiebt, so daß sich dadurch die Muskelfaser innerhalb ihrer Hülle in noch kleinere Längsbündel — die sogenannten Muskelsäulchen Columnae muscalares nach Koelliker — theilt. Auf dem Querschnitt der Muskelfaser sieht man diese als Netzwerk; dieses einer Mosaikzeichnung gleichende Netzwerk dürfte den „Feldern" entsprechen, welche Cohnheim zuerst beschrieb.

Das sarcolemm sowohl als äußere Muskelscheide wie auch als Scheidewand in der Muskelfaser selbst, trägt sowohl nach außen hin, größestentheils aber an der inneren, der Faser zugekehrten Seite noch kernartige Gebilde „Muskelkerne", die in der Längsaxe der Muskel liegen. Besonders schön treten dieselben bei Behandlung mit Essigsäure auf.

Die interstitielle Substanz mit ihren Körnern.
Dieselbe ist ganz homogen, befindet sich zwischen den einzelnen Muskelfibrillen und kittet diese zu den Muskelhäutchen, wie Muskelfasern zusammen. In ihr liegen die interstitiellen Körner; dieselben erscheinen gewöhnlich in Längsreihen, die sich am dichtesten nahe an den Muskelkernen darstellen. In Reagentien — Alkalien sowohl wie Säuren — sind dieselben ziemlich widerstandsfähig. Koelliker vermuthet von diesen interstitiellen Körnern „die sich bei allen Wirbelthieren in ungeheurer Menge vorfinden", daß sie sich in die Fettkörnchen der Muskelfasern umwandeln.

b) Die Muskeln
selbst bilden sich nun durch das Zusammentreten einer Menge Muskelfasern zu sekundairen Muskelbündeln.

Man nahm früher an, daß die einzelnen Muskelfasern so lang wären, wie der Muskel selbst, spätere Forschungen, namentlich durch Lösung der Muskelbündel in 35% starker Kalilauge begründet, zunächst durch Rollett angeregt, und weiter verfolgt von Herzig, Weber und Anderen haben konstatirt, daß dem nicht so sei, und daß die Länge einer Muskelfaser von 2—4 Ctmtr. differire. Bei Muskeln, die selbst nicht länger sind, ist die Muskelfaser dann allerdings eine durch die ganze Länge der Muskel gehende, in längeren Muskeln setzen sich die einzelnen Muskelfasern, welche dann eine nach beiden Seiten scharf spindelförmige Gestalt haben, der Art zusammen, daß sie sich mit ihren spindelförmigen Enden in eine Art von Verband legen, wie solches die umstehende Zeichnung zeigt; nur die an beiden

Enden des Muskelbündels liegenden Muskelfasern erscheinen nach dem äußeren Ende hin abgestumpft und verbinden sich dort mit den Sehnen.

Ein jedes solches sekundaires Muskelbündel wird von einer bindegewebigen Hülle „Perimysium" umschlossen. Die sekundairen Muskelbündel einigen sich wieder zu größeren Gebilden, den tertiären Muskelbündeln, welche wieder von einer stärkeren bindegewebigen Hülle „Vagina muscularis" Muskelscheide oder „Perimysium externum" eingeschlossen werden. Die Hülle der sekundären Muskelbündel neunt man zur Unterscheidung Perimysium internum.



Fig. 24.
Schematische Zeichnung eines sekundären Muskelbündels.
a spindelförmige Muskelfasern, b abgestumpfte Endmuskelfasern, d Perimysium, c Sehnenansätze.

Der Querschnitt eines tertiären Muskelbündels läßt das Perimysium externum und internum zusammen als Fächerwerk erscheinen, so daß man auch wohl annehmen kann, daß letzteres, das internum, von dem ersteren, dem externum, eingeschobene Scheidewände sind.

Diese tertiären Muskelbündel nun bilden die eigentlichen Muskeln, indem sie sich entweder in der Fläche an einander legen, und so die hautartigen Muskeln oder in der Dicke aneinander fügen und so die strangförmigen Muskeln bilden.

Dieselben sind nun nicht nur bei den verschiedenen Thierarten verschieden stark, differiren in ihrer Stärke nicht nur bei den verschiedenen Muskeln desselben Thieres, sondern sind auch bei demselben Muskel derselben Thiergattung nach Racen, ja selbst nach Individuen geschieden, von verschiedener Stärke. Hierauf basirt der Unterschied von grob= und feinfasrigem Fleische.

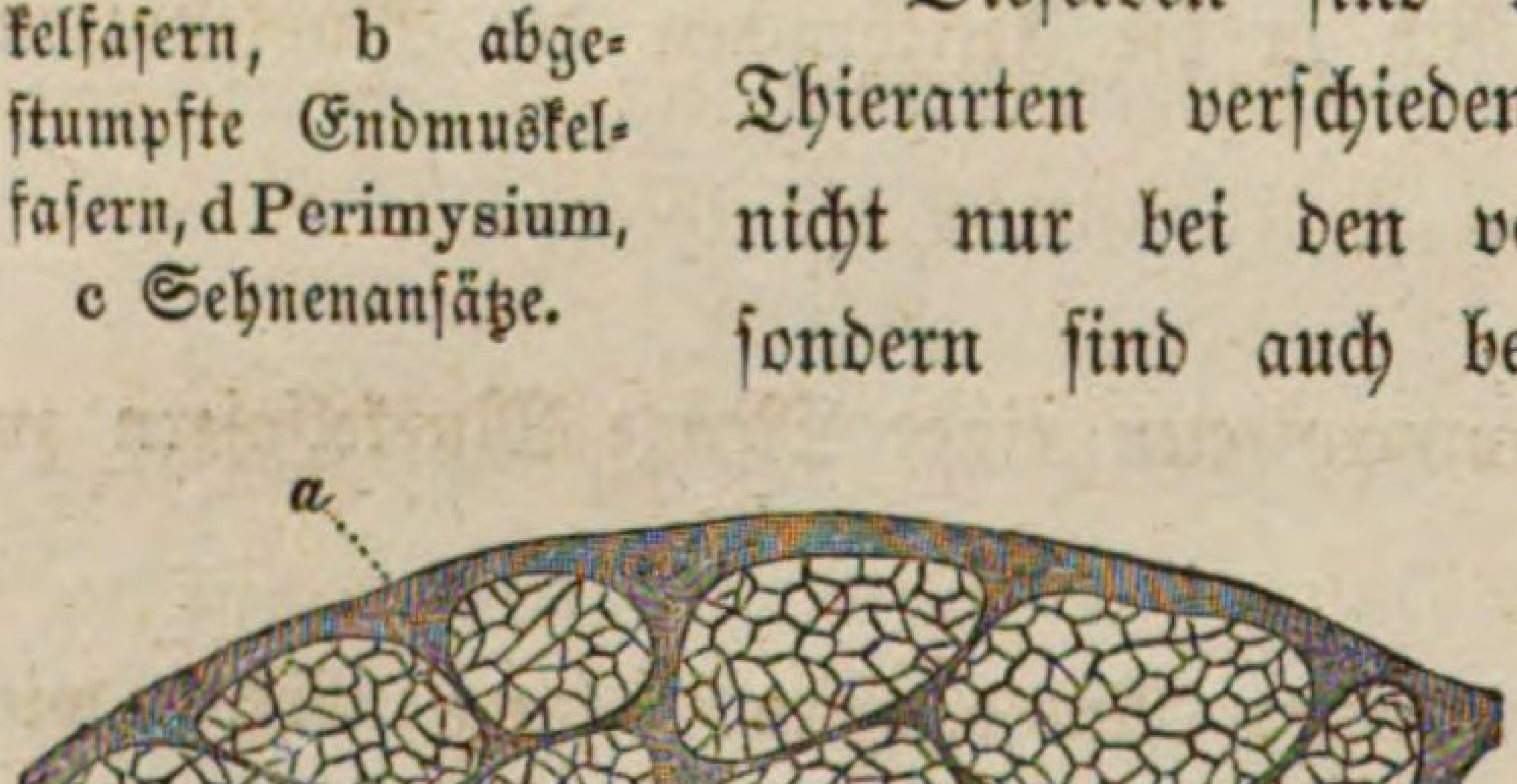


Fig. 25.
Querschnitt aus dem Kopfnicker des Menschen.
a Perimysium externum, b Perimysium internum, c Primitivbündel und sekundäre Muskelbündel.

Bei fetten Thieren lagert sich in das Perimysium internum, also in den secundären Muskelbündeln das Fett ab; man nennt es „mit Fett durchwachsenes Fleisch", bei sehr fetten Thieren tritt sogar eine Fettablagerung schon in den Primitiv=

bündeln ein; nach Koelliker müßten es hier die interstitiellen Körner sein, welche die Fetttröpfchen aufnehmen.

In den Muskeln liegen nun eine Masse von Blutgefäßen; Lymphgefäße sind spärlicher, die Nervenstränge dagegen stark darin vertreten.

4. Das Nervengewebe.

Ehe wir auf die histologische, die gewebliche Beschaffenheit der Nerven eingehen, ist es nothwendig, über das Nervensystem, wie solches die neuere Wissenschaft aufstellt, einige Andeutungen zu geben, um dann bei unserer eigentlichen Aufgabe verständlicher zu sein.

Man hat das Nervensystem d. h. die Gesammtheit aller im thierischen Organismus vorkommenden Nerven nach ihren Leistungen, der Art ihrer Thätigkeit in

das animale oder Cerebrospinal-Nervensystem und

das vegetative oder Gangliensystem

eingetheilt.

Das erstere, das animale, welches das Gehirn, das Rückenmark und alle mit diesen beiden Organen in Verbindung stehenden Nerven umfaßt, ist der Vermittler aller mit Willen und Bewußtsein vor sich gehender Leistungen;

das andere, vegetative, das Ganglien- oder Nervenknoten- auch sympathische Nerven-System soll die Gesammtheit aller derjenigen Nerven sein, welche die unbewußten, unwillkürlichen Leistungen und Verrichtungen des thierischen Organismus vermitteln.

Selbstredend werden daher die Nerven des ersteren mit den willkührlichen, den animalen Muskeln in direkter Verbindung stehen, während die des zweiten mit den unwillkürlichen, den vegetativen Muskeln näheren Zusammenhang haben.

Neuerer Zeit hat man diese Eintheilung als nicht befriedigend verlassen, da eins mit dem andern innige Verbindungen eingeht, man hat dafür:

ein centrales Nervensystem,

ein peripherisches Nervensystem

angenommen.

Zu dem ersten rechnet man Gehirn und Rückenmark und nimmt solche als Centralorgane aller Nerventhätigkeit an; sie sind der Sitz aller Seelenthätigkeit, in ihnen concentriren sich alle Empfindungen, sie sind die Veranlassung aller bewußten Aktion.

Das zweite, das peripherische, wird als mehr untergeordnetes angenommen, es bildet nur die Vermittlung für die Thätigkeit des ersteren.

Koelliker*) hält aber auch diese Auffassung nur bedingt richtig, „da auch in den Central-Organen viele untergeordnete Theile wie in den Nerven vorkommen, andererseits auch das peripherische Nervensystem in den Ganglien- oder Nervenknoten Centralorgane besitzt".

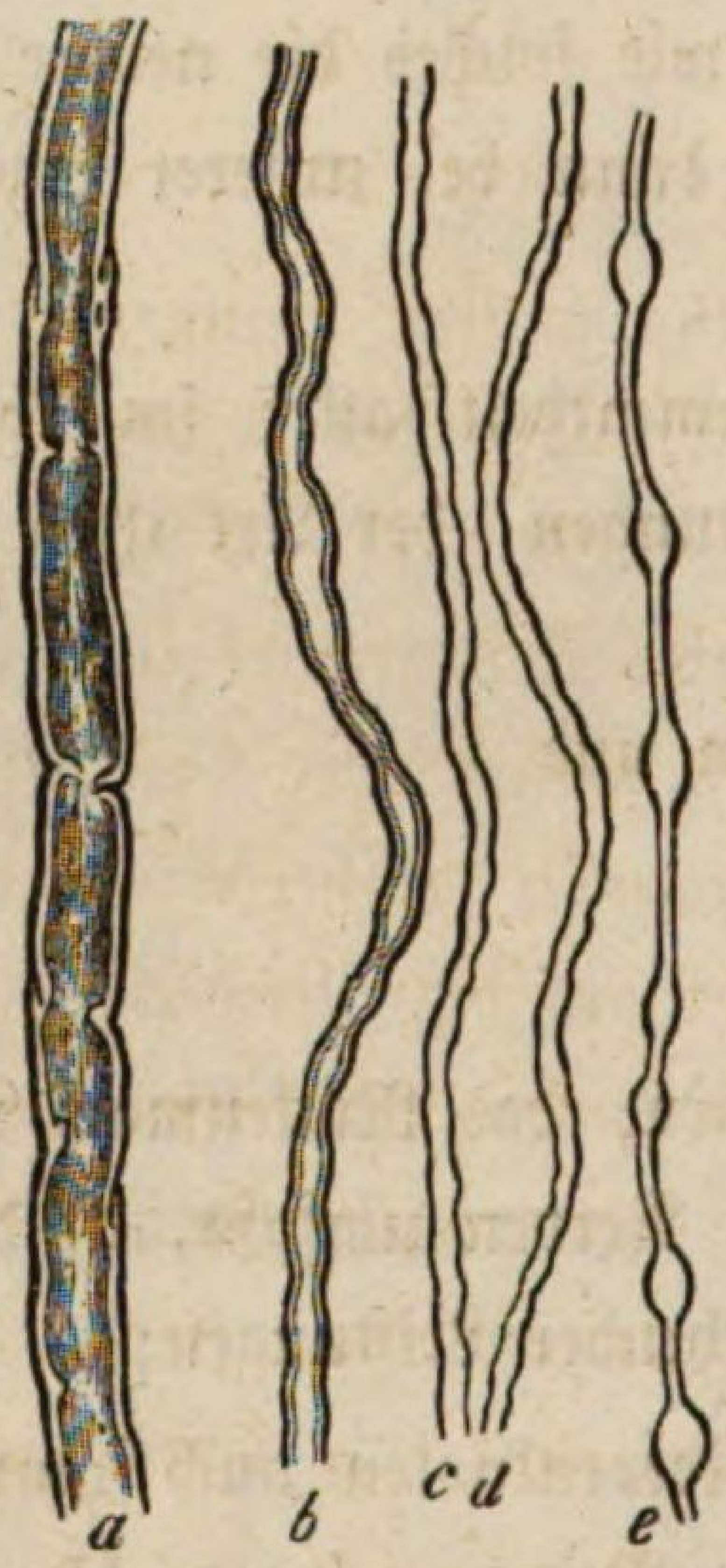


Fig. 26.

Nervenfasern des Menschen.
a breite, b mittelbreite, c, d, e feine.



Fig. 27.

Nervenfasern des Hundes. In den meisten Fasern ist der Inhalt geronnen, an einer andern steht der Axencylinder als schmales Band hervor.

Die Nerven sind für den vorliegenden Zweck, die Kenntniß der Haut, von großer Wichtigkeit, da dieselben dort vielfältig vorkommen.

Das Nervengewebe wird von zwei Elementen gebildet.

a) Von den Nervenfasern.

b) Von den Nervenzellen.

a) Nervenfasern auch Nervenprimitiv-Fasern oder Röhren.

Sie stellen langgestreckte, feinere oder dickere, mattglänzend erscheinende, in Wasser,

*) In s. Histologie 1867. S. 237.

in der Kälte, in fast allen Reagentien sich verändernde und dann meist doppelt conturirt erscheinende Fasern verschiedenen Durchmessers dar.

Sie sind zusammengesetzt

α. aus der Primitiv-Scheide.

Diese ist eine strukturlose, mit Kernen versehene, ziemlich resistente, namentlich in Natron deutlich werdende Hülle, ähnlich dem sarcolemm: der elastischen Hülle der quergestreiften Muskeln.

β. Der Markscheide, dem Nervenmark.

Dasselbe ist eine eiweißhaltige, bei allen möglichen Reagentien gerinnende Substanz, die fast nur aus Protagon besteht und bei den Wirkungen der Reagentien auf sie die Nervenfasern doppelt conturirt erscheinen läßt.

Beim Druck auf die isolirte Nervenfaser tritt dies Nervenmark in den verschiedensten und sonderbarsten Formen, keulenartig u. s. w. aus der Primitiv-Scheide hervor; ja man beobachtet oft in diesen ausgetretenen größeren Gebilden noch kleinere enthalten, so daß man irriger Weise leicht auf die Vermuthung kommen könnte, man habe es hier mit kernhaltigen Zellen zu thun. Diese Gebilde erscheinen fast immer doppelt conturirt; dies kommt von der stärkeren Gerinnung des Markes an seiner Außenseite her, und weil dasselbe so hellglänzend und stark lichtbrechend ist. Bei vielen Nervengruppen fehlt das Nervenmark, wir wir sehen werden.

γ. Endlich dem Axencylinder, der Axenfaser, dem Primitiv-Band nach Remak.

Derselbe ist schwer in die Erscheinung zu bringen. An schon längere Zeit isolirten Nervenpräparaten tritt er leichter hervor, an frischen nur bei Chromsäure-Chloroform- oder Sublimat-Zusatz. Eben so auch an kurzen Nervenquerschnitten. (Siehe Tafel II.) Derselbe ist rund oder leicht abgeplattet, bandähnlich, gleichmäßig breit, matt glasartig und strukturlos. Von dem Nervenmarke unterscheidet er sich dadurch, daß er nicht klebrig und flüssig ist, sondern fest und elastisch, wenn auch biegsam. Der Axencylinder liegt parallel der Längsaxe der Primitivscheide mitten in derselben und ist innerhalb derselben von dem Nervenmarke umgeben.

Die Dicke der Nervenfasern differirt, von 1—20 μ (Millimillimeter), man theilt sie ein in feinste Nervenfasern die unter 2 μ haben,

in feine	von 2—4 μ
in mitteldicke	von 4—9 μ und in
starke, grobe	von 9—20 μ,

die dickeren Nervenfasern sind die motorischen, sie vermitteln die Beweg-keit der Muskeln.

die mitteldicken und feinen sind die sensitiven, sie vermitteln die Gefühlsempfindungen, die Einwirkungen der Eindrücke von außen,

die feinsten finden sich in der Regel in den sympathischen Nerven, theils auch in den Centralorganen — dem Rückenmark und dem Gehirn. Sie bestehen theils

nur aus Axencylinder und Primitivscheide ohne Vorhandensein des Nervenmarkes, theils aus dem reinen Axencylinder, wo selbst die Pritivscheide fehlt; letztere finden sich fast nur in den peripherischen Nervenendigungen.

Wo das Nervenmark noch in den feineren Nerven auftritt, erscheint es in der Regel in der Form von Anschwellungen — varicositäten — und veranlaßt dann auch eine Anschwellung der Primitivscheide selbst, oder aber man erkennt es nur durch chemische Reagentien; am Besten wendet man hier Ueberosmium-Säure an, wodurch es geschwärzt wird.

Die einzelnen Nervenfasern, welche in ihrer Struktur ganz gleich sind, legen sich parallel an einander und bilden so die Nervenbündel, diese treten dann wieder zu mehr oder weniger starken Strängen zusammen und bilden so die Nerven. Diese Nervenstränge stecken in einer bindegewebigen Scheide, welches auch wiederum Scheidewände zwischen die einzelnen Nervenbündel hineinschiebt. Diese bindegewebige Scheide wird Neurilemma genannt.

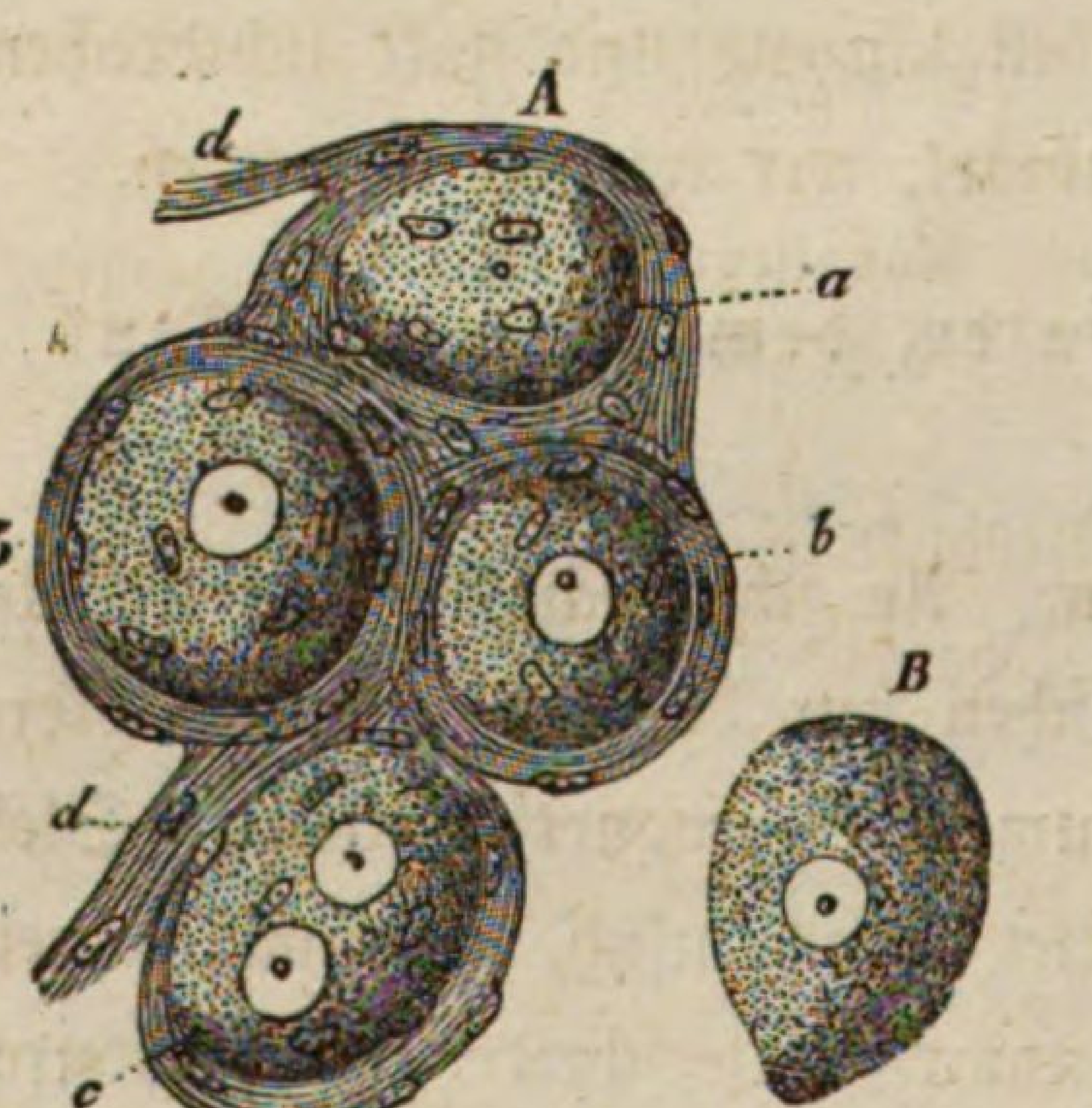


Fig. 28.

Ganglienzelle der Säugethiere.

A Zellen mit bindegewebiger Umhüllung von den Remackschen Fasern d d entspringend, a eine kernlose, b zwei einkernige und c eine zweikernige Zelle. B ein zellenloser Ganglienkörper.

b) Die Nervenzellen

oder wenn sie in den Ganglien vorkommen: Ganglien-Zellen oder Kugeln, Belegkörperchen nach Valentin genannt.

Dieselben sind wohlcharakterisirte Zellen mit deutlichem Kerne und 1 bis 5 vorhandenen Kernkörperchen aber ohne Membram. Koelliker vergleicht sie daher einfach den Protoblasten: den im ersten Prozeß der Furchung aus der Mutterzelle entstehenden jungen Zellen.

Der Zell-Körper oder Protoblast ist eine weiche und zähe, fast wachsartige Grundsubstanz mit Körnchen. Die Grundsubstanz hat nach M. Schultze und Koelliker

aber bei Nervenzellen verschiedener Herkunft eine besondere fibrilläre oder körnig fibrilläre Struktur, die wir bei dem ächten Zellensafte anderer jüngerer Zellen nicht finden.

Häufig ist der Nerven-Zellenkörper durch eine dunkle Pigmentmasse erfüllt, die bald die ganze Zelle einnimmt, bald nur einen Theil derselben, und dann in der Regel in der Nähe des Zellenkernes liegt.

In so gefärbten Nervenzellen scheinen die vorher genannten fibrillären Körnchen oft zu fehlen.

Der Zellen-Kern erscheint als sehr klar hervortretendes Bläschen von ganz runder Form mit deutlich erkennbarer Membran, hellem, flüssigem Inhalte und einem oder mehreren, wie ich schon sagte bis 5 dunklen großen Kernkörperchen, die mitunter mit einer Höhlung versehen sind.

Sämmtliche Nervenzellen senden Fortsätze aus und darnach unterscheidet man unipolare, bi-, tri- und multipolare Ganglien-Zellen.

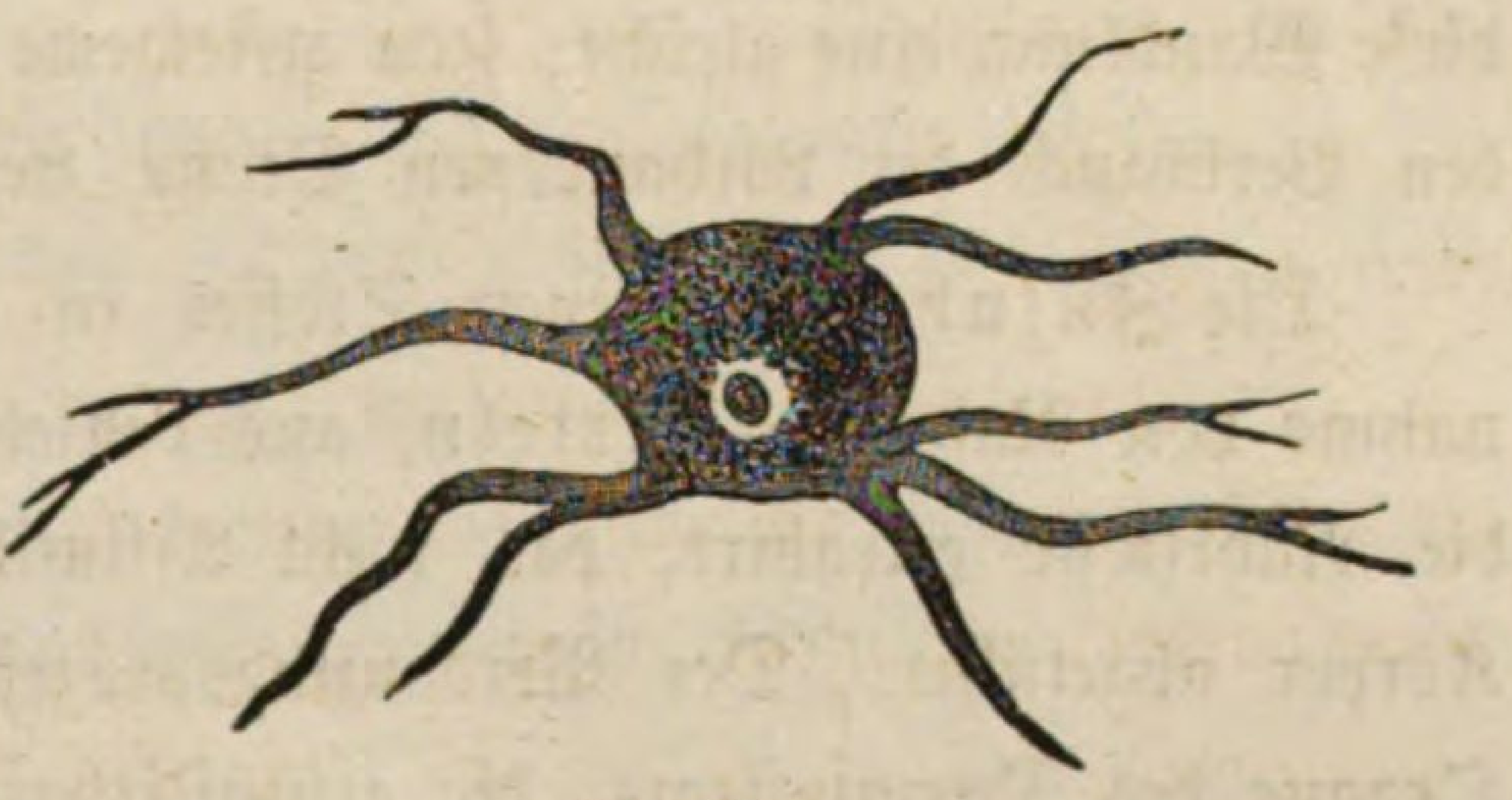


Fig. 29.

Eine multipolare Ganglienzelle aus der grauen Substanz des menschlichen Gehirns.

Apolare Nervenzellen — also solche, welche gar keine Ausläufer haben, sollen nur höchst selten, und zwar nur in gewissen Ganglien, dem Darme z. B. vorkommen. Andere, z. B. Weiß ist der Ansicht, daß, wo solche apolare Zellen gefunden werden, diese ein Produkt der Präparation seien, und durch Zerstörung ihrer Fortsätze entstünden, im lebenden Organismus es solche aber gar nicht gäbe.

In Bezug auf die Fortsetzung der Nervenzellen unterscheidet man

α. die Protoplasma Fortsätze,

β. die Axencylinder „

Bei den ersteren setzt sich der Zellkörper in seiner ganzen granulirten Struktur ohne besondere Aenderung fort — granulirte Fortsätze deshalb auch genannt.

Bei den letzteren setzt sich derselbe als mehr glashelle, strukturlose, dem Wesen des Axencylinders entsprechende Faser ab, derselbe soll stets in eine Nervenfaser übergehen.

Die Ganglienzellen stehen durch ihre Fortsätze zum Theil unter sich, zum Theil mit Nervenfasern in Verbindung.

Unter welchen Formen und Verhältnissen die Nerven in der Haut auftreten, werden wir bessere Gelegenheit haben zu sehen, wenn wir erst den Aufbau der Haut selbst kennen gelernt haben.

III. Gefäße.

Die Lebensthätigkeit des thierischen Organismus nicht nur von dem Augenblicke an, wo er die individuelle Selbstständigkeit erlangt, d. h. wo er sich aus dem Leibe der Mutter frei gemacht hat, sondern schon mit dem Beginn seines embryonalen Lebens ist ein steter Stoffwechsel, ein stetes Abnützen der vorhandenen, ein stetes Ergänzen derselben durch neu zugeführte Stoffe; auch während des Schlafes bleibt diese Wandlung eine gleiche; jede gesteigerte Thätigkeit, jede Kraftanstrengung steigert den Verbrauch der vorhandenen Stoffe, steigert daher den Stoffwechsel.

Die Zufuhr des neuen Stoffes in den Körper geschieht zunächst durch Aufnahme von Nahrungsmitteln, aus denselben werden durch den Verdauungsprozeß die Nährstoffe extrahirt, das nicht Assimilirbare als Excremente wieder aus dem Körper abgeführt. Der Verdauungsprozeß vollzieht sich durch die Thätigkeit der Organe des Darmsystems, die assimilirbaren Nährstoffe werden dann als Chylus, auch Nahrungs- oder Milch-Saft genannt, in die Chylus-Gefäße der Darmzotten — kleiner auf der Oberfläche des Darmes sich in Masse vorfindender Wärzchen — übergeführt. Aus diesen wird der Chylus durch die Lymphgefäße des Gekröses dem Milchbrustgange — dem stärksten Lymphgefäßstamme — übermittelt; dieser führt denselben der allgemeinen Ernährungsflüssigkeit des Organismus, dem Blute zu, und leitet dieses die so empfangenen neuen Ersatzstoffe in alle Theile des Körpers.

Die Zuführung der eben genannten Nährstoffe genügt jedoch nicht zur gesunden Erhaltung des Organismus; es bedarf dazu auch der Gase, vor allem des Sauerstoffs, der mit den anderen Nährstoffen durch das Blut in die verschiedensten Theile des Körpers geführt, durch den Prozeß der Oxydation, der Verbrennung, den Umsatz des Stoffes vermittelt.

Der Sauerstoff wird durch das Einathmen der athmosphärischen Luft zunächst den Lungen zugeführt: das Blut muß daher nach der Aufnahme des Chylus noch mit der eingeathmeten athmosphärischen Luft in Berührung gebracht, daher den Lungen zugeleitet werden, um den Sauerstoff hier aufnehmen zu können.

Wenn eine Zufuhr neuer frischer Stoffe dem Körper geboten wird, so muß auch andererseits

die Abfuhr der verbrauchten ausgenutzten Stoffe stattfinden.

Bei dem in normalem Zustande sich befindenden Organismus wird aber, um für alle Eventualitäten, also auch bei der gesteigertsten organischen Thätigkeit und dadurch bedeutend erhöhtem Stoffwechsel stets das ausreichende Material von Neu-Stoffen vorräthig zu haben, in normalem Zustande die Zufuhr eine größere sein, als der Verbrauch. Die wirthschaftliche Sorgfalt, welche wir überall in der Natur walten sehen, wird daher auch dafür zu sorgen haben, daß diese Stoffe nicht verloren gehen, sondern wiederum zur weiteren Verwendung gelangen. Dieselben müssen daher gesammelt, „aufgesogen" und dem Blute wieder zugeführt werden, dies geschieht durch die, für die Zuleitung des Chylus in den Milchbrustgang noch nicht in Anspruch genommenen Lymphgefäße.

Die alle Geschäfte des Zuführens, Abführens und Aufsaugens, wie wir es bezeichneten besorgenden Gebilde des thierischen Körpers nennt man Gefäße. Man theilt solche ein in:

1. Blutgefäße.
2. Lymphgefäße auch aufsaugende Gefäße zu nennen.

1. Blutgefäße.

a) Arten und Funktionen derselben.

Das Blutgefäßsystem scheidet sich in zwei Gruppen: das Herz, und die „röhrenartigen" Blutgefäße oder Adern.

Das Herz, dieser große, zwar quergestreifte dabei jedoch unwillkürliche Hohlmuskel ist gleichsam das „Druckwerk" welches das durch seine rhytmischen Ausdehnungen aufgenommene Blut, durch eben solche rhythmische Contraction wieder in die zur Aufnahme desselben bestimmten Adern treibt.

Die „röhrenartigen" Blutgefäße, auch Adern, oder Blutgefäße (im engeren Sinne) theilen sich ein in:

α. Arterien auch Puls- oder Schlag-Adern geheißen, diese sind es, welche, bestimmt, das aus dem Herzen getriebene Blut in sich aufzunehmen, sich in unzählige immer feinere Kanälchen spaltend, solches nach den verschiedensten Theilen des Körpers hinleiten.

β. Capillar-Gefäße, oder Capillaren, welche, die letzten Ausläufer der feinsten Arterienzweige bildend, die Ersatzstoffe, so wie den Sauerstoff, an die Organe abgeben.

γ. Venen, welche das Blut wieder zum Herzen zurückleiten, nachdem dasselbe theilweise die verbrauchten Stoffe, namentlich aber die freigewordene Kohlensäure in sich aufgenommen hat.

Gewissermaßen üben daher die Venen auch die Funktion ausführender Gefäße aus.

Wir sehen, daß die Strömung des Blutes im Körper eine kreisförmige ist, vom Herzen fort, und zu demselben wieder zurück, wir nennen diese Strömung daher den Kreislauf des Blutes. Da das Blut aus dem Herzen erst in die Lungen getrieben werden muß, um die aufgenommene Kohlensäure an diese abzugeben, dafür frischen Sauerstoff aufzunehmen, und dann wieder zum Herzen zurückkehrt, um jetzt seine Funktion als Zuleiter der Ersatzstoffe für den Körper anzutreten, so muß:

Der Kreislauf des Blutes ein doppelter sein. Wir unterscheiden:

den großen, den Ernährungs- oder Körper-Kreislauf,
den kleinen, den Lungen- oder Athmungs-Kreislauf.

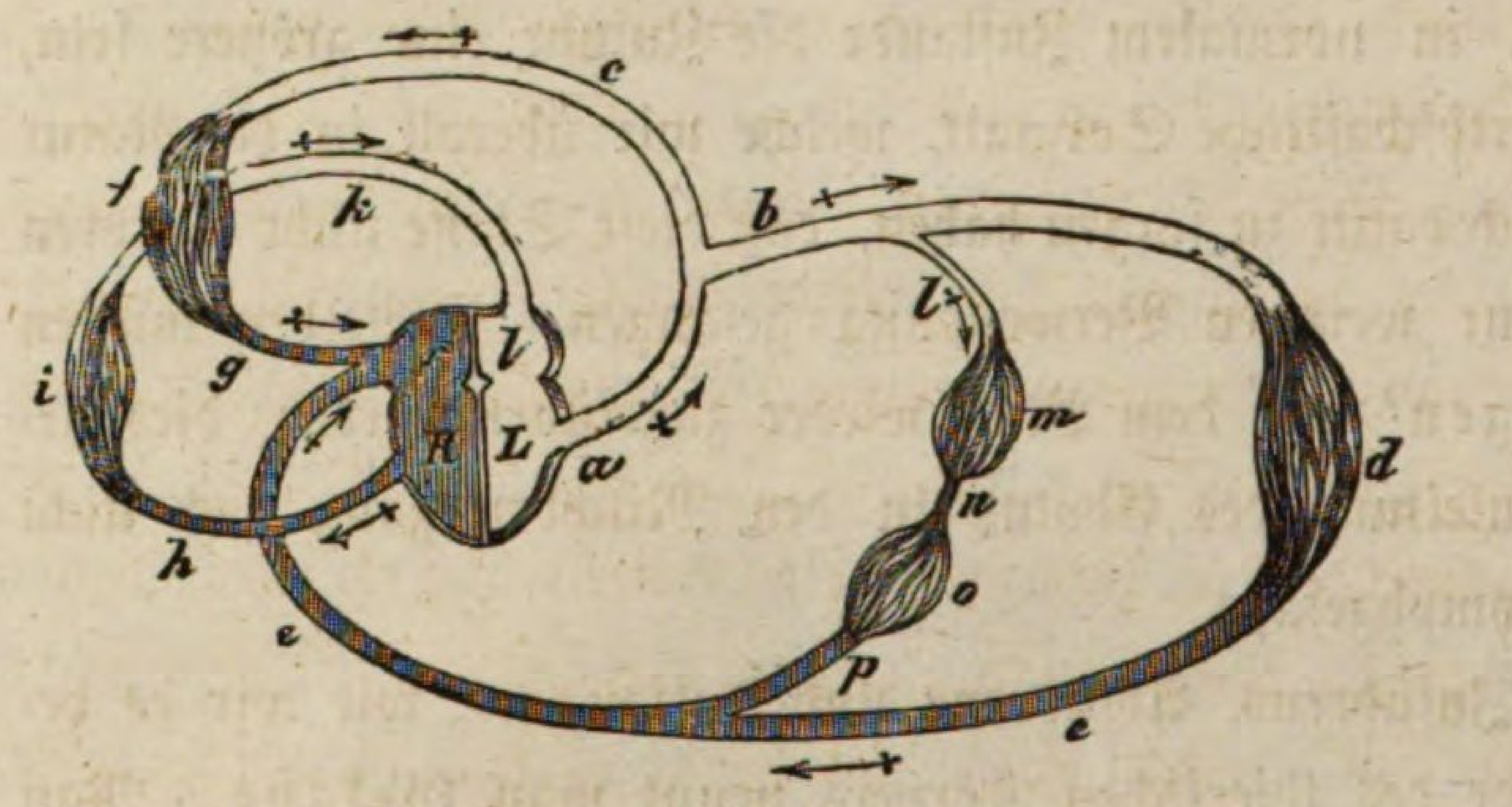


Fig. 30.
Schematische Darstellung des Kreislaufes.
In den dunkel gezeichneten Gefäßen fließt venöses, in den hell gezeichneten arteriöses Blut.

r rechter } Vorhof,
l linker }
R rechte } Herzkammer,
L linke }
a gemeinschaftliche }
b hintere } Aorta,
c vordere }
d Capillargefäß des Hintertheils,
e hintere Hohlvene,
f Capillargefäß des Vordertheils,
g vordere Hohlvene,
h Lungenarterie,
i Capillargefäß der Lunge,
k Lungenvene,
l Baucheingeweide — Schlagader,
m Capillargefäß des Darmkanals,
n Pfortader,
o Capillargefäß der Leber,
p Lebervene.

Der große Kreislauf ist folgender:

Aus der linken Vorkammer (l), wo sich das arteriöse — mit Sauerstoff geschwängerte Blut gesammelt hat, tritt solches in die linke Herzkammer (L). Von hier aus wird es durch Contraktion derselben in die gemeinsame große

Arterie: die Aorta (a) gedrängt und verfolgt dann seinen Weg einmal nach dem vorderen Theil des Körpers (Brust, Hals 2c.) durch die vordere Aorta (c); anderseits nach dem Hintertheil des Körpers durch die hintere Aorta (b); diese zweigt aber die Hauptarterie für die inneren Organe die Baucheingeweide-Schlagader (l) ab.

Von den Haupt-Arterien-Stämmen gehen nun wie schon S. 46 gesagt worden, und zwar gewöhnlich im spitzen Winkel auslaufend, unzählige Abzweigungen ab, die sich in immer kleinere Ausläufer theilen, um das Blut auch in die entferntesten Gebilde des Körpers zu führen. Diese Abzweigungen bilden in ihrem weiteren Laufe häufig „Anastomosen", d. h. es vereinigen sich wieder Ausläufer derselben oder auch anderer Abzweigungen von dem Hauptstamme mit einander, um sich dann wieder zu trennen. Auf diese Weise ist es ermöglicht, daß wenn auch durch irgend eine Einwirkung, sei es Krankheit, sei es Verletzung, eine Arterie unterbunden werden muß, oder sonst dienstuntüchtig wird, das Organ, welchem dieselbe das Blut zuführen sollte, dennoch, wenn auch nicht auf direktem Wege, sein nöthiges Blutquantum erhält.

Aus den feinsten Arteriengängen tritt das Blut in die correspondirenden Capillaren:

des Vordertheils f
des Hintertheils d
des Darmkanals m.

Die Capillaren geben das „arteriöse" Blut, oder vielmehr die in demselben enthaltenen, für den Stoffwechsel nöthigen neuen Stoffe an die Organe ab, nehmen dafür aus denselben einen Theil abgenützter Stoffe auf und übergeben das mit diesen Stoffen jetzt geschwängerte Blut den Venen. Man nennt das Blut jetzt „venöses".

Aus dem Hinterkörper fließt das Blut durch die Hohlvene (e), aus dem Vordertheile durch die Hohlvene (g) und aus dem Darmkanale durch die Lebervene (p) — nachdem das durch die Baucheingeweide-Schlagader den inneren Organen zugeführte arteriöse Blut sich in der Darmkapillare (m) schon in venöses verwandelt hatte, ist es noch erst durch die Pfortader (n) der Leber zugeführt — wiederum dem Herzen, und zwar der rechten Vorkammer zu.

Hiermit hat das Blut den großen Körper-Kreislauf beendet; ehe solches aber geschieht, mündet noch ein Gefäß anderer Natur in das Venengebäude des großen Umlaufs, und zwar in die Achselvene: es ist dies der Milchbrustgang dessen schon S. 46 Erwähnung geschah. Durch ihn ergießt sich die in den verschiedenen Lymphgefäßen geführte Lymphe, sowie der durch die Darmzotten abgesonderte Milchsaft,

chylus, in das venöse Blut und wird, mit solchem vereinigt, dem rechten Herzvorhofe zugeführt.

Der kleine, der Lungen- oder Athmungs-Kreislauf.

Aus der rechten Herzkammer (r) tritt das venöse Blut, inzwischen gemengt mit dem zugeführten chylus in die rechte Herzkammer (R) und wird vermöge der Zusammenziehung des Herzens in die große Lungenarterie (h) getrieben; diese sich in vielfache Aeste theilend, führt das venöse Blut den Lungen zu, wo die aus diesen Lungenarterien sich entwickelnden Capillaren (i) die Abgabe der mitgebrachten Kohlensäure, sowie die Aufnahme frischen Sauerstoffes vermitteln, und das so geschwängerte und dadurch in arteriöses umgewandelte Blut durch die Lungen zurück wieder dem linken Herzvorhofe (l) zuführen, von wo es wieder in die linke Herzkammer (L) gelangt, und seinen Lauf von Frischem beginnt. In diesem kleinen Kreislauf führen die Arterien venöses, die Venen arteriöses Blut.

Beide Kreisläufe sind gleichzeitig, indem die Erweiterung und Contraction beider Herzkammern zu gleicher Zeit stattfindet.

b) **Aufbau der Blutgefäße.**

Sämmtliche Blutgefäße sind Röhren, was schon in ihrer Funktion, die Leitung des Blutes durch den ganzen Körper, bedingt ist. Den in ihrer Längsaxe liegenden hohlen Raum — das lumen — wie es genannt wird, umschließen sie durch eine, aus in der Regel drei übereinande rliegenden Häuten geformte Hülle. Diese Häute sind:

die innere Haut, tunica intima,

die mittlere, auch Ringfaser-Haut, tunica media,

die äußere Haut, tunica externa oder adventitia.

Bei den verschiedenen Arten der Blutgefäße verhalten sich diese Häute aber verschieden zu einander.

α. Die Arterien, auch Puls- oder Schlagadern genannt.

Sie kennzeichnen sich vor den andern Blutgefäßen besonders durch ihre große Elastizität und Contractilität namentlich bei den mittelgroßen und starken Arterien, weniger bei den feinen.

Jene, die Elastizität, beruht auf der großen Menge elastischen Gewebes, welches in Form von Fasern, selbst ganzen Häuten in den verschiedenen Hautschichten des Bindegewebes, aus welchen sie sonst aufgebaut sind, beigegebeu ist.

Diese, die Contractilität, wird durch die muskulösen Faserzellen vermittelt, welche in mitteldicken und kleinen Arterien fast allein die media ausmachen.

Diese beiden Eigenschaften machen es möglich, daß sich die Arterien in ihrer Weite der Masse des sie durchströmenden Blutes accommodiren, und dabei auch stets einen Druck auf dasselbe ausüben, seinen Fluß daher noch befördern können.

Werden die Arterien quer durchschnitten, so fallen sie nicht zusammen, sondern bleiben ziemlich in ihrer Mündung stehen, das lumen bleibt offen. Es ist dies ein Erkennungszeichen bei mikroskopischen Präparaten.

Die innere Haut, die tunica intima, besteht wieder aus drei Schichten.

αα. zunächst nach dem lumen zu aus einem langgestreckten unächten Spindelepithel (Epith. Spurium, also aus unmittelbar aufeinander geschichteten Zellen ohne Zwischensubstanz von dem Werthe von Bindesubstanzkörperchen).

ββ. darüber aus mehrere Schichten spindelförmiger, fasriger, bindegewebiger Elemente, die sich den elastischen Elementen sehr nähern, und eine bedeutende Renitenz gegen Reagentien zeigen.

γγ. schließlich legt sich als oberste Decke, und der tunica media zunächst — und kennzeichnet diese Schicht das Blutgefäß als Arterie — die sogenannte elastische Längslamelle, welche eine elastische Haut mit mehr oder weniger Löchern darstellt. — Henle nennt sie gefensterte Haut.

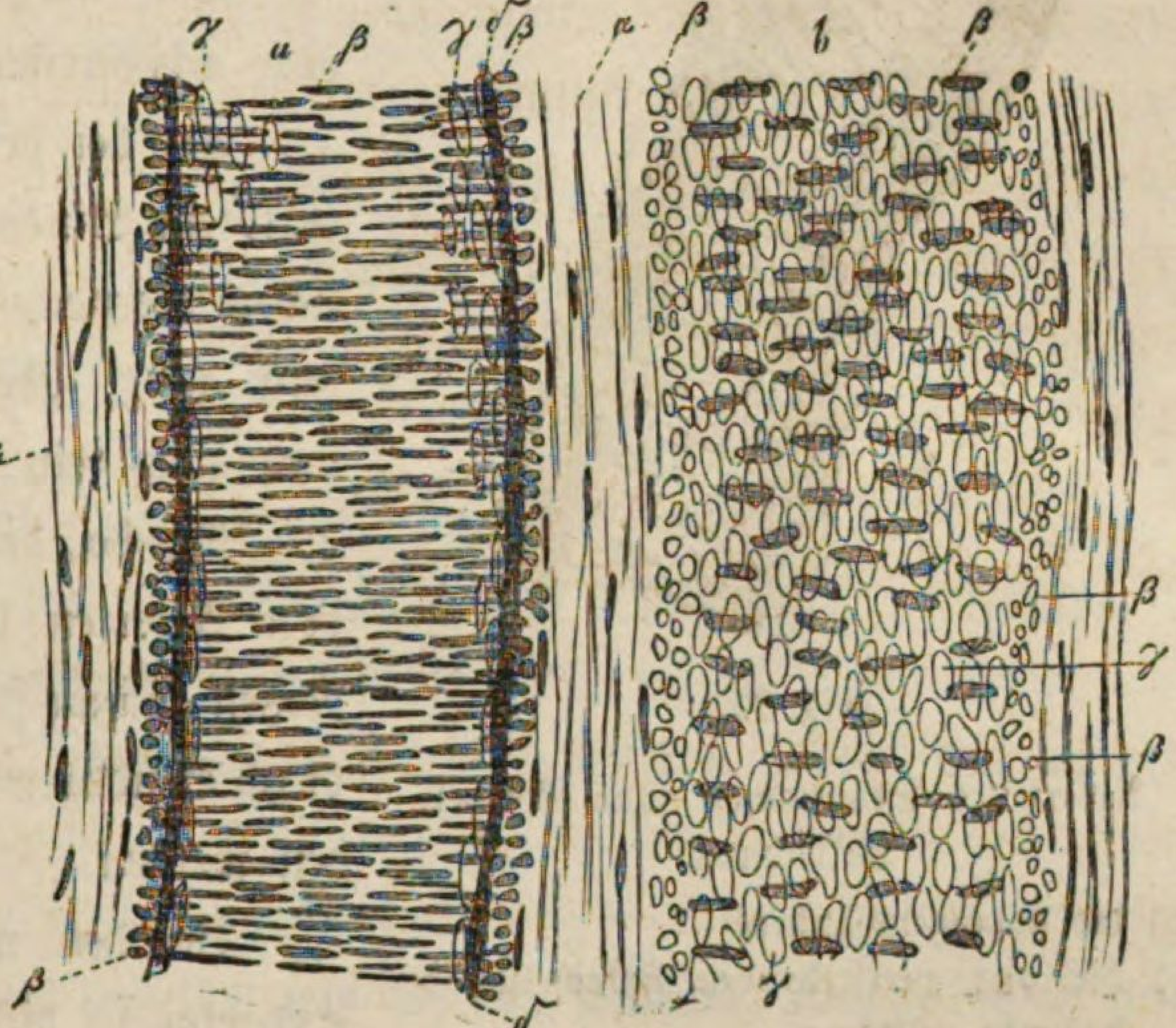


Fig. 31.

Eine Arterie (a) von 140 μ und eine Vene (b) von 150 μ mit Essigsäure behandelt, 350mal vergrößert.

α) Tunica adventitia mit länglichen Kernen von Bindegewebskörperchen.
β) Kerne der contractilen Faserzellen der Media zum Theil von der Fläche, zum Theil in scheinbarem Querschnitt.
γ) Kerne der Epithelzellen.
δ) elastische Längsfaserhaut.

Die mittlere Haut, tunica media, besteht

αα. bei kleinen Arterien fast durchaus aus querlaufenden, glatten Muskelfasern.

ββ. bei mittleren Arterien ordnen sich diese Muskelfasern in zahlreiche ring-

förmige Muskelschichten, zwischen denen sich Bindegewebe mit mäßig vielen und mäßig starken elastischen Fasern findet.

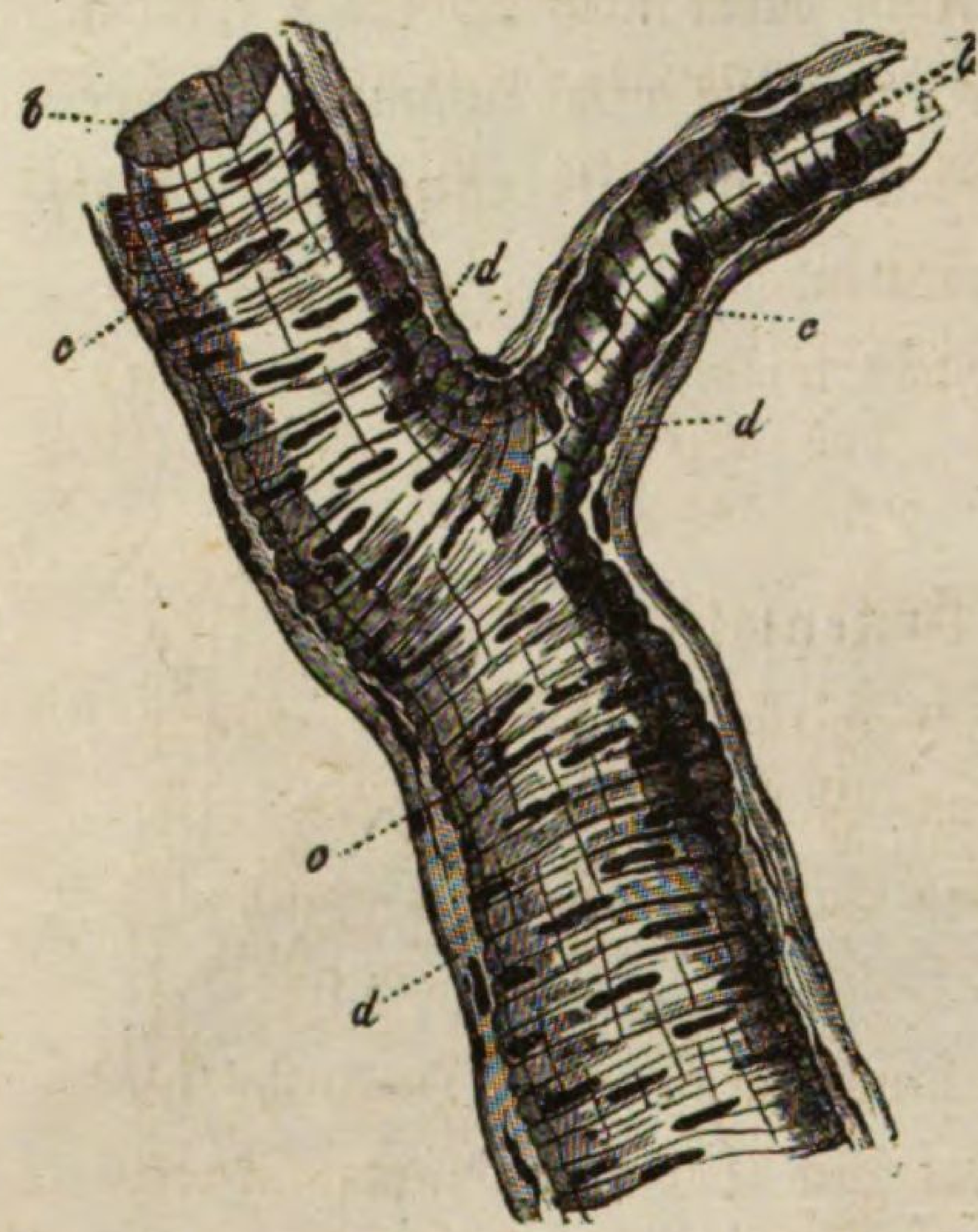


Fig. 32.

Arterielles Stämmchen ohne Epithel-Bekleidung.

b) die homogene innere
c) die aus querstehenden Faserzellen bestehende mittlere
d) die bindegewebige äußere Gefäßhaut.

γγ. bei den stärksten Arterien treten zwischen den ringförmig verlaufenden Muskelfasern und dem Bindegewebe stärkere sich theilende und wieder vereinigende elastische Platten von dunklerer Farbe auf.

Die äußere Haut tunica externa, oder adventitia besteht:

αα. bei den feinen Arterien aus strukturlosem Bindegewebe mit mäßig vielen länglichen Kernen, und fehlen die elastischen Fasern ganz, oder sind nur spärlich vertreten, und ganz fein.

ββ. bei den mittel starken, und starken Arterien besteht die äußere Haut aus Netzen mäßig starker elastischer Fasern, welche durch Bindegewebsbündel von einander geschieden werden.

Bei den mittel starken Arterien ist die externa so dick wie die media, bei den starken Arterien bedeutend dünner; bis auf ein Fünftel.

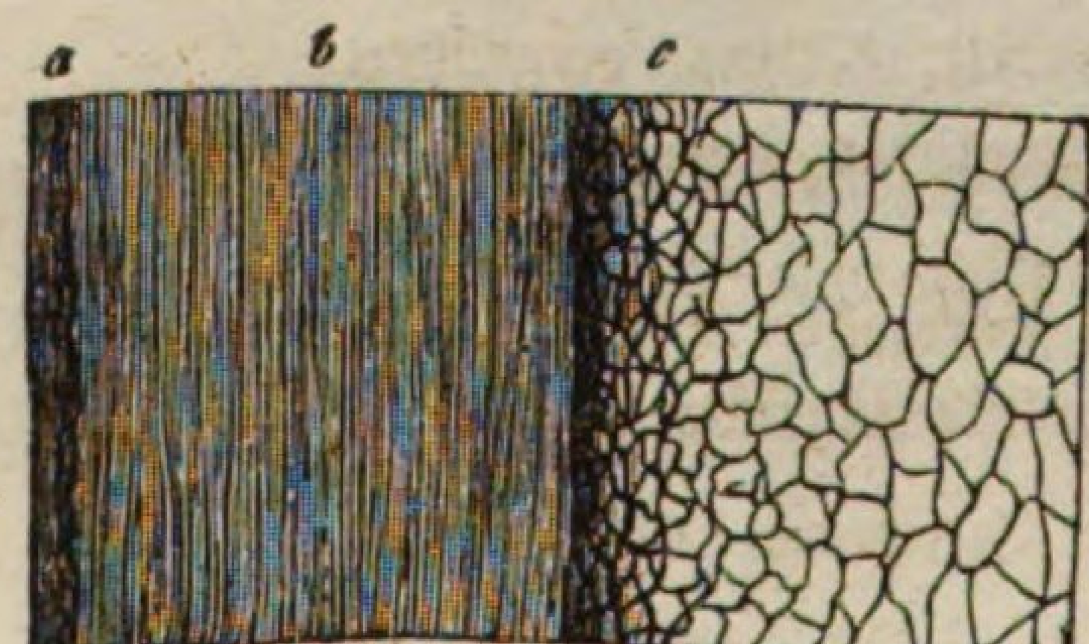


Fig. 33.

Querschnitt.

a) Intima mit der elastischen Lage.
b) Media ohne elastische Lagen, aber mit feinen elastischen Fasern.
c) Adventitia mit elastischen Netzen und Bindegewebe.

β. Die Capillaren, auch Capillar- oder Haar-Gefäße genannt.

Sie sind die feinste Fortsetzung und Theilung der Arterien, sie erscheinen in der Regel netzförmig unter einander verbunden, und haben in der Regel einen sehr einfachen Bau.

Zunächst der ganz feinen Arterie, aus welcher sie sich abzweigen, stehen die Muskelzellen der media spärlicher, schließlich verschwinden sie ganz, und ist dann noch eine Strecke weit die adventitia, die äußere Haut sichtbar, und behält die Capillare so weit noch eine doppelte Contur mit ziemlich

zahlreichen Kernen. Man nennt sie hier noch

arterielle Capillare oder capillare Arterie.

Endlich schwindet auch die äußere Haut, die adventitia, die Contur wird eine einfache, welche mit länglichen, abwechselnd stehenden Kernen auftritt, es ist die reine, innere Haut der Arterie. Man nennt sie jetzt

wirkliche Capillare.

Allmählich tritt wieder eine adventitia auf, das Gefäß erhält ein bedeutend größeres lumen, man nennt sie jetzt:

venöse Capillare oder Venenwurzel.

Endlich bildet sich dieselbe immer mehr zur wirklichen Vene um, indem sich eine mittlere Haut mit anfangs spärlich gestellten Muskelzellen einfindet.

Die Wandungen namentlich der wirklichen Capillaren sind permeabel, d. h. durchdringbar.

Gase und tropfbare Flüssigkeiten können hindurchdringen. Dadurch sind sie befähigt, sowohl den Organen das neue Material zum Stoffwechsel zuzuführen, als das verbrauchte, namentlich die verbrauchte Kohlensäure in sich aufzunehmen, und den Venen zu überliefern, sie bilden somit den wichtigsten Theil des ganzen Blutgefäßsystems,

γ) die Venen.

Der Bau derselben ist fast derselbe, wie bei den Arterien, doch haben sie weniger elastische und muskulöse Elemente in ihren Hüllen: sie sind daher auch schlaffer und dünner, deshalb fallen die Wandungen auch beim Querschnitt durch dieselben zusammen.

Eine eigenthümliche Erscheinung sind die Taschen oder Klappen, welche sich an der innersten Haut, dem lumen zu, befinden; es sind dies Ventile oder Schützen, welche sich wohl dem nach dem Herzen zuströmenden Blute öffnen, das Rückströmen desselben aber dadurch verhindern, daß sie sich dann schließen; sie sind gleichwerthig mit der intima, eigentlich nur eine Verdoppelung derselben. Solche Taschen findet man in den größeren Hautvenen, in denen der Extremitäten und der Eingeweide; sie fehlen aber in den Hohlvenen.

Man theilt die Venen auch in feine oder kleine, in mittelstarke und in ganz starke ein. Der Aufbau ihrer drei Häute (tunicae) ist darnach etwas verschieden.

α. Bei den feineren Venen zeigt

αα. die innere Haut ein nicht so langgestrecktes Epithel, und hat keine elastische Längslamelle (gefensterte Haut)

ββ. die mittlere, so wie

γγ. die äußere Haut besteht aus Bindegewebe mit Kernen; in der mittleren Haut ist spärliche Muskulatur vorhanden.

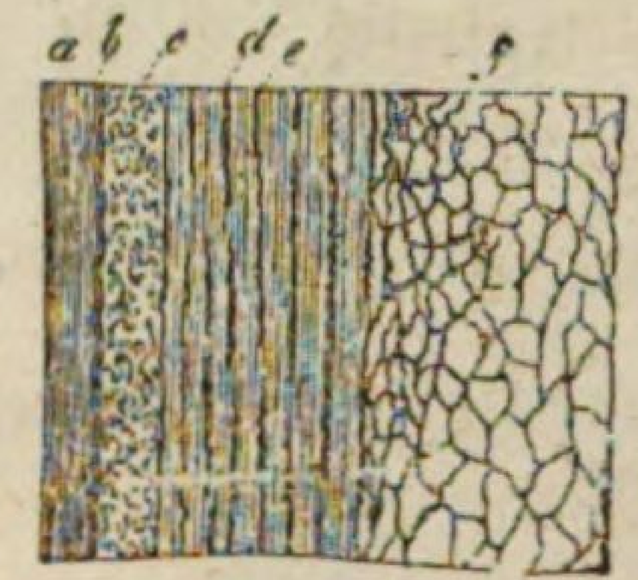


Fig. 34.

Venen-Querschnitt 50mal vergrößert.

a) Gestreifte Lagen und Epithel der Intima.
b) elastische Haut derselben
c) längs verlaufende innere Bindegewebslage der Media mit elastischen Fasern
d) innere Muskeln und
e) längs verlaufende elastische Netze schichtenweise gelagert
f) adventitia.

β. bei den mittel starken Venen zeigt

αα. die innere Haut einen den entsprechenden Arterien ähnlichen Bau, nur ist das Epithel nicht so lang gestreckt, die gefensterte Haut nur angedeutet.

ββ. die mittlere, media, zeigt in der Regel eine längsverlaufende, fasrige Bindegewebslage, dann folgt nach außen hin eine geschichtete Lage, aus glatter ringförmig angeordneter Muskulatur, deren Schichten durch Bindegewebe und wenig elastische Fasern abgetheilt sind.

γγ. die äußere, adventitia, ist gleich der der Arterien gebaut.

γ. Bei den stärksten Venen ist

αα. die innere Haut, wie bei den mittelstarken.

ββ. die media besteht gewöhnlich nur aus Bindegewebe.

γγ. die externa, adventitia ist aber äußerst verdickt, 5—8mal so stark wie intima und media zusammengenommen; es treten in derselben längs verlaufende glatte Muskelfasern auf, welche hauptsächlich durch Bindegewebe, nur spärlich durch elastisches Gewebe durchwirkt und abgetheilt siud. Als oberste Lage hat diese, wie die entsprechenden Arterien, eine netzförmige Haut, aus mäßig starken elastischen Fasern bestehend, welche durch Bindegewebsbündel von einander geschieden werden.

Die Venen sind im Körper bedeutend zahlreicher vorhanden als die Arterien, haben auch einen größeren Hohldurchmesser; so daß sie wohl noch einmal so viel Blut aufnehmen können, als die Arterien.

Jede Arterie wird in der Regel von 2 Venen begleitet, die **Hautvenen** haben sogar keine correspondirenden Arterien. Es finden sich auch hier zahlreiche Anastomosen — Verzweigungen — verschiedener Stämmchen unter sich.

Wenn den Venen die Contractilität, die Zusammenziehbarkeit, auch nicht in in dem Grade inne wohnt wie den Arterien, so ist ihnen diese Eigenschaft. welche sie den glatten Muskelfasern verdanken welche zu ihrem Aufbau verwendet wurden,

nicht ganz abzusprechen; ihr Lumen kann sich erweitern und verringern, wie dies bei gewissen Eventualitäten, als bei großer Erregung, bei mechanischen Behinderungen des Nervenkreislaufes u. s. w. geschieht.

Die über ihre normale Formen ausgedehnten Venen treten dann, wenn die sie ausdehnende Ursache — die Anhäufung einer ungewöhnlich großen Masse venösen Blutes — fortfällt, solches dem Herzen zugeführt ist, wieder in ihre natürliche Form zurück.

Solche Anschwellungen beobachten wir, auf künstliche Weise hervorgebracht, beim Aderlaß, wo durch einen, auf die Vene ausgeübten Druck die Circulation des Blutes gehindert wird, solches unmittelbar vor der Abschnürung sich anhäuft, und so die Wandungen derselben ausdehnt. Aber auch ohne solche künstliche Einwirkung von außen sehen wir — namentlich die in der Haut liegenden Venen stark anschwellen.

Beim Menschen, bei aufregenden Gemüthsaffekten, so im Zorne, auch nach dem überreichen Genuß geistiger Getränke. Bei Thieren, bei heftiger Muskelanstrengung, daher starkem Stoffwechsel. Wir beobachten das oft bei Pferden, wo namentlich auf den Brustblättern die Hautvenen sich dann in stark angeschwollnen Strängen markiren.

Eine südrussische Pferde-Race, die sogenannte Ukrainer-Race, zeichnet sich dadurch besonders aus. Man sieht hier die Venen mitunter geöffnet, und Blut aus denselben fließen. Nach Ansicht Einiger sollen die Pferde sich solche selbst mit den Zähnen aufbeißen, „sich selbst adern“; nach Andern sollen die Venen von selbst platzen.

c) Das Blut und seine Beschaffenheit.

Das Blut selbst besteht:

α. Aus Blutkörperchen, die theils eine rothe, theils eine weiße Farbe zeigen, theils aus ganz kleinen, den sogenannten Elementar-Körperchen, welche auch von weißer Farbe sind.

αα. Die rothen Blutkörperchen sind kleine runde Scheiben, die auf beiden Seiten im Centrum dünner, als nach dem Rande, also biconcav sind. Betrachtet man sie einzeln unter dem Mikroskop, so erscheinen sie blaßgelb, nur aufeinander geschichtet erscheinen sie roth, da dann der Durchgang des Lichtes verhindert wird. S. Tafel I Fig. 3.

Diese Blutkörperchen sind teigartig weich, ja oft haben sie die Natur eines zähen Schleims; sie ändern durch den Druck daher oft ihre Gestalt, welche sie aber, sobald der Druck aufhört, allmählich wieder annehmen. Diese Beschaffenheit macht

es ihnen möglich, die feinen Capillaren zu passiren, deren Lumen-Durchmesser kleiner als ihr eigner Kreis-Durchmesser ist.

ββ. die weißen oder farblosen Blutkörperchen sind die durch den Milchbrustgang in das Blut übergeführten Chylus- oder Milchsaftkörperchen. Koelliker nennt sie daher auch Chylus- oder Lymphkörperchen des Blutes. (Siehe Tafel I. Fig. 3.)

Im Ganzen treten sie aber, im Verhältniß zu den rothen Blutkörperchen, in sehr geringer Masse auf; man rechnet in gewöhnlichem venösen Blute 1—2 auf 1000 rothe, in dem der Milz und Leber etwa 5—15 auf 1000.

Die rothe Färbung erhalten diese weißen Blutkörperchen, sobald sie in der Lunge mit dem Sauerstoff in Berührung getreten sind, man kann die rothen Blutkörperchen daher eigentlich das reife, die weißen das unreife oder unfertige Blut nennen.

γγ. die Elementarkörperchen, ebenfalls von weißer Farbe, sind bedeutend kleiner als die Blutkörperchen.

Ueber ihren Werth sind die Ansichten noch verschieden. Koelliker*) und Andere halten sie für fettiger Natur; sie nehmen an, daß dieselben sich im Blute jedesmal vorfinden, wenn mit dem Chylus Fett ins Blut tritt, und theilen die Ansicht von Nasse**), daß dieselben allermeist bei dem Durchgange des Blutes durch die Lungen verschwinden; auch halten sie das Erscheinen derselben bei pflanzenfressenden Thieren — wohl wegen der in größerem Verhältnisse genossenen stickstofffreien, also mehr Fett bildenden Nahrungsmittel — für regelrecht.

β) die Blutflüssigkeit auch Intercellularflüssigkeit ist die Flüssigkeit, welche sich in den Blutgefäßen befindet, und in welcher die Formenelemente des Blutes — die rothen und weißen Blutkügelchen — schwimmen. Diese Blutflüssigkeit auch Blutplasma genannt besteht

αα. aus dem Faserstoff.

Bei dem durch einen Zusatz von Glauber- oder Koch-Salz in concentrirter Lösung verlangsamten Gerinnen des Blutes, wobei sich aber erst die Blutkörperchen ausgeschieden haben, und zu Boden gesunken sind, und zwar die rothen Blutkörperchen als die schwersten zu unterst, eine rothe Schicht, und auf diesen die leichteren weißen Blutkörperchen, eine graue Schicht bildend, zeigt sich die Blutflüssigkeit von dieser gesondert als gelbliche, klebrige, flüssige Masse.

---

*) Koelliker, Histologie 1867. S. 620.

**) Siehe Wagner's Handbuch der Physiologie. S. 126.

Sehr bald scheidet sich aber auch diese wieder. Es scheidet sich aus derselben ein gelblicher klarer Körper aus, der zuerst gallertartig auftritt, bald aber feste Form annimmt, und dann seine Durchsichtigkeit verliert, es ist dies der Faserstoff oder Fibrin des Blutes; solches gehört zu den Eiweiß-, den stickstoffhaltigen Körpern. Aus frischem Blute erhält man solchen durch Schlagen desselben mit einem Stäbchen, wobei er sich in fadenähnlicher Form an dieses ansetzt;

ββ. aus dem Blutserum oder Blutwasser.

Es ist dies die gelbliche wässrige Flüssigkeit, welche nach dem Gerinnen der Intercellularflüssigkeit nach dem Ausscheiden des Fibrins übrig bleibt. Dasselbe enthält eine Menge Proteïnverbindungen, und Fett, oft in bedeutender Menge, außerdem Produkte, hervorgegangen aus dem Oxydationsprozesse beim Stoffwechsel.

γ. Die Menge des Blutes bei den verschiedenen Thieren ist eine sehr verschiedene. Nach Colin soll die Menge dessen, was man erhalten kann, bei dem Pferde den 18., bei dem Rinde und Schafe den 23., bei dem Hunde den 12. Theil seines Körpergewichtes ausmachen; doch ist solches sehr relativ. Colin selbst giebt an, daß er von zwei Schafen desselben Alters und bis auf ein Kilogramm Unterschied von demselben Gewichte, von dem einen 2,337, von dem andern 3,360 Kilogramm Blut erhielt. Man nimmt bei den meisten Thieren die Blutmenge auf $^1/_{13}$ des Körpergewichts an.

2. Lymphgefäße.

Wir nannten (S. 47) ihre Thätigkeit eine „aufsaugende“, und dies ist auch in der That die Funktion derselben.

Durch die arteriellen Blutgefäße werden den Geweben des thierischen Organismus in der Ernährungs-Flüssigkeit — dem Blute — eine Masse Neu-Stoffe, bestimmt zum Ersatze, zum Austausche gegen die ausgenutzten Stoffe, zugeführt. Durch die permeablen (durchdringbaren) Wandungen der arteriellen Capillaren gelangt ein Theil dieser Neustoffe in die Gewebe, und vollzieht dort, wie wir sahen, allermeist durch Einwirkung des mitgeführten Sauerstoffes den Stoffwechsel.

Die Venen haben schon die Aufgabe, neben dem, nicht durch die Wandungen der Capillaren in die Gewebe gedrungenen Blute, auch freigewordene Kohlensäure, und abgestoßene, ausgebrauchte Stoffe, so viel als sie durch ihre Wurzeln — Venenwurzeln oder venöse Capillaren nannten wir solche — auffaugen, sammeln können, direkt zum Herzen zurück-, und durch dieses den Lungen zuzuführen.

Eine Menge der beim Stoffwechsel abgestoßenen Stoffe wird aber nicht von

den Venen aufgenommen werden können, ebenso wird eine größere oder geringere Masse von Ernährungsflüssigkeit, nachdem solche die Gewebe durchdrungen hat, als überflüssig zur Zeit, zum Stoffwechsel nicht verwendet werden; auch diese findet zu ihrer Abfuhr keinen Platz in den Venen.

Da nun durch den pulsirenden Druck des Herzens stets neue Massen den Geweben zugeführt werden, so würden, fänden sich nicht Abzugskanäle für die eben bezeichneten Gegenstände, sich diese in den Geweben dermaßen anhäufen, daß der Gegendruck, den sie dadurch ausüben müßten, dem Druck des Blutumlaufs gleich würde, und ein ferneres Zuströmen, und mit ihm das Leben zugleich aufhören müßte.

Diese Funktion des Aufsaugens, Sammelns und Fortschaffens wiederum zum Herzen, und zwar durch Abgabe in die Venen an geeigneter Stelle ist dem Lymphgefäßsystem übertragen.

Dies ist aber nur die eine Seite seiner Thätigkeit. Außerdem hat dasselbe auch noch die Aufgabe, diejenigen Neustoffe aufzusaugen, zu sammeln, und dem Blute zu weiterer Verarbeitung zuzuführen, welche durch die Verdauung und durch die Thätigkeit des Darmsystems aus den Nahrungsmitteln extrahirt wurden, also den Chylus. Diesen saugt es aus den Darmzotten auf, und führt es durch den „Milchbrustgang", dem Herzen zu, in dem es solchen wie schon gesagt, der linken Schlüsselbein- oder Achsel-Vene übergiebt.

Das Lymphgefäßsystem ist daher einer wohl angelegten Kanalisirung, einer Drainage*) des thierischen Organismus zu vergleichen.

Wie die Blutgefäße die Ernährungsflüssigkeit vom Centrum des Organismus, dem „Herzen", bis in dessen äußerste Theile treiben, so sammelt das Lymphgefäßsystem aus allen, auch den äußersten Theilen, das ausgenutzte und nicht ausgenutzte überschüssige Material und führt es wiederum zur Verwendung ins Blut zurück.

Die Benennung Lymphgefäßsystem hat es von der Masse, welche es eben in seinen Kanälen befördert, und die man Lymphe heißt.

a) Die Lymphe ist zusammengesetzt aus

α. der Lymphflüssigkeit, einer weißen flüssigen Masse, die viel Eiweiß und Fett enthält; doch auch die Fetttröpfchen sind hier in Eiweiß gewickelt,

β. den Lymphkörperchen, diese sind den weißen Blutkörperchen, sowie den Chyluskörperchen ganz gleichwerthige zellenartige Gebilde ohne Membran mit feinem körnigen Inhalt und einem oder mehreren Kernen.

b) Das Lymphgefäßsystem zerfällt in 2 Abtheilungen: einmal die Lymph-

*) Recklinghausen. Siehe Handb. d. Gewebelehre von Stricker. Lief. II. S. 218.

gefäße auch Lymphkanäle oder Saugadern genannt, andererseits die Lymphdrüsen.

α. Die Lymphkanäle oder Saugadern.

Diese sind möglichst homolog den Venen gebaut. Wie diese beginnen sie mit

αα. den Capillaren, hier Lymphcapillaren genannt.

Auch diese sind fast gleichwerthig den Venenwurzeln, sie treten auch als geschlossene Röhren auf, deren Hülle nur durch eine einzige ganz dünne, zarte, homogene Haut gebildet wird, welcher auf der inneren Seite Gruppen von Kernen eingelagert sind. Sie unterscheiden sich von den venösen Kapillaren dadurch, daß ihr lumen ein weit größeres ist, und wie Koelliker*) es bezeichnet:

„durch die Anwesenheit von vielen kürzeren und längeren, von ihrer
„Hülle ausgehenden feinen Zacken, die ihnen ein eigenthümliches buchtiges
„Ansehen giebt".

Wir kommen auf diese Zacken gleich noch einmal zurück.

Ein anderweitiger Unterschied zwischen diesen und den venösen Kapillaren ist der, daß erstere keine Verzweigungen (Anastomosen) unter sich eingehen, sondern mehr strahlenförmige Ausläufer bilden.

Ludwig und mit ihm Brücke hielten diese Lymphcapillaren einfach für Lücken, Interstitien, also wandungslose Räume im Gewebe selbst; erst später durch v. Recklinghausen wurde die Röhrenform auch dieser Capillaren nachgewiesen, deren Umhüllungshaut (Membran) aus einem ganz zarten, einfachen Bindegewebe ohne Zwischensubstanz (Epithelium spurium) besteht.

Die oben erwähnten Zacken an der äußeren Hülle scheinen nun die

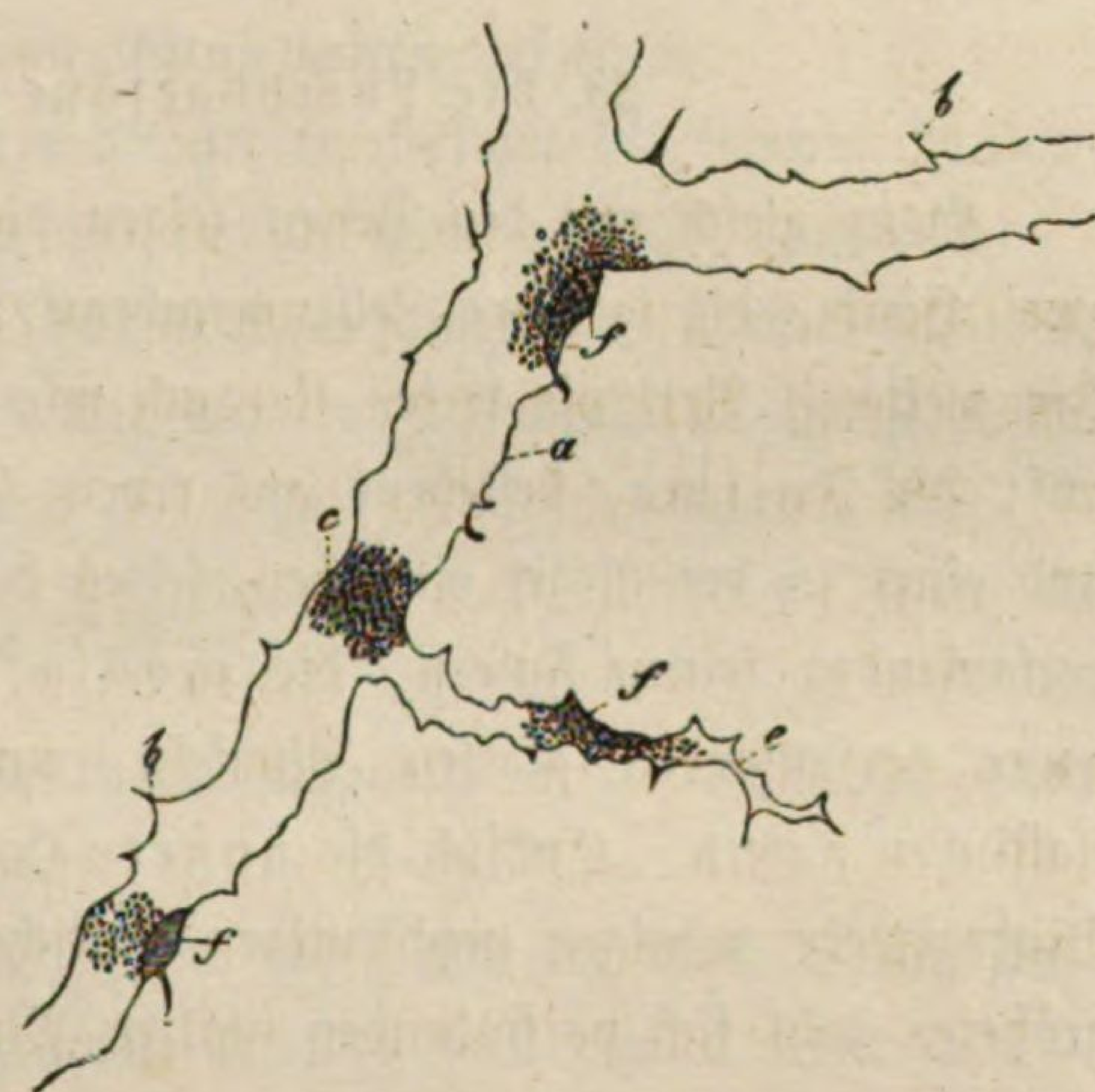


Fig. 35.

Capillar - Lymphgefäße aus dem Schwanze einer Froschlarve. 350mal vergrößert.

a Membran derselben,
b spitze Ausläufer, welche dieselbe bildet,
c Anhäufung von Fettzellen, Rest des Inhaltes der ursprünglichen Bildungszellen,
e freie Ausläufer eines Astes,
f Kerne innerhalb der Anhäufung der Fettkörperchen.

*) a. a. O. S. 599.

allerfeinsten Ausläufer, oder richtiger gesagt, Anfänge der Lymphcapillargefäße, und auch röhrenförmiger Natur zu sein. Sie scheinen mit den ganz feinen Saftkanälchen, welche eben nur durch die Lücken im Gewebe gebildet werden dürften, zusammenzuhängen.

Die Lymphcapillaren kommen, wenn sie auch stets mit den arteriellen Capillaren correspondiren, d. h. dort sich vorfinden, wo jene auftreten, doch entfernt nicht in Berührung mit denselben, sondern liegen immer in bedeutend tieferen Gewebsschichten, so daß der Vergleich des Lymphgefäßsystems mit einer Drainage-Anlage um so gerechtfertigter erscheint. Die Ernährungsflüssigkeit hat das ihrem arteriellen Capillarenkreis zugetheilte Gewebe erst zu durchsickern, zu sättigen; was als Ueberflüssiges durchsickert, die ausgenutzten Stoffe mit sich führend, wird erst von den Lymphcapillaren aufgenommen.

Der Uebergang derselben in die eigentlichen Lymphgefäße ist ein sehr verschiedener, und noch nicht erklärter; schließlich vereinigen sich aber solche in

ββ. die Lymphgefäße im engeren Sinne.

Ganz gleich mit den Venen zeigen die Lymphgefäße noch im Beginn auch nur zwei Häute, die innere Zellenmembran, und eine äußere bindegewebige Wand. Im weiteren Verlaufe treten sie auch wie die Venen in eben solchen drei Häuten auf: die Intima, bestehend aus einem Epithel von wenig verlängerten Zellen und einer in der Regel einfachen, selten doppelten elastischen Netzhaut mit längs verlaufenden feinen Fasern, die media, bedeutend stärker als die vorige, mit quer verlaufenden glatten Muskeln, und ebenfalls quer verlaufenden, feinen, elastischen Fasern. Endlich die äußere Haut, adventitia, mit längs verlaufendem Bindegewebe, wenigen netzförmigen elastschen Fasern und bald in geringer bald in größerer Zahl sich vorfindenden glatten Muskelfasern, welche bald schief bald längs verlaufen.

Wie die Venen, sind auch, sobald sie eine gewisse Stärke erlangt haben, die Lymphgefäße in ihrem lumen mit ventilartigen Klappen versehen, die wie dort, durch eine Duplicatur der inneren Haut gebildet werden. So gleichwerthig die Lymphgefäße sonst den Venen sind, so treten sie doch oft insofern unter anderer Form auf, als sie sich gabelförmig spalten, mit diesen ihren beiden Zweigen ein anderes Gefäß oder Gebilde umfassen und sich dann wieder in einen Strang vereinigen.

In ihrer weiteren Entwickelung vereinigen sich immer mehr Gefäße in einen stärkeren Stamm, bis sich zuletzt zwei Hauptstämme bilden.

Der eine derselben mündet in das größeste gleichwerthige Lymphgefäß, den „Milchbrustgang", heißt daher auch Milchbrustgang-Stamm, welcher sich dann wie schon gesagt, in die linke Schlüsselbein- oder Achselvene ergießt.

Der andere, der sogenannte Luftröhren-Stamm, dagegen giebt seine Lymphe an die rechte Achsel-Vene ab.

Ehe die Vereinigung der verschiedenen Lymphgefäße zu größeren Strängen stattfindet, gehen selbige wenigstens einmal durch

β. Die Lymphdrüsen,

welche sich an den verschiedensten Stellen des Körpers, doch nicht in der Haut vorfinden. Der Bau dieser Drüsen ist erst in neuerer Zeit festgestellt worden. Nach diesen Beobachtungen unterscheidet man an denselben:

αα. eine Hülle oder Kapsel, welche Ausläufer in das Innere, das Parenchym, der Drüse einsenkt, Trabekel oder Balken genannt, und welche im Innern ein sehr großmaschiges Netzwerk repräsentiren. Die Hülle mit ihren Trabekeln ist aus Bindegewebs- und platten Muskelfasern gebildet.

ββ. Das Parenchym, das Innere der Drüse, welches bei frischen Drüsen, wenn man sie anschneidet, ganz mit Lymphkörperchen gefüllt erscheint.

Das Innere der Lymphdrüse, das Parenchym derselben, scheidet man in die Marksubstanz welche brännlich gefärbt, und die Rindensubstanz welche mehr hell gefärbt auftritt.

IV. Die Drüsen.

Sie sind die absondernden, die ausscheidenden Apparate im thierischen Organismus. Ihre Funktion ist doppelter Natur.

Entweder scheiden sie Stoffe aus, welche sie gleich zur Beförderung aus dem Körpe rübernehmen; ihre Ausführungsgänge münden dann theils direkt in der äußeren Oberfläche der Haut, oder wenigstens in den größeren Höhlen des Körpers, welche mit der Oberfläche in Verbindung stehen. Das auszuscheidende Material besteht nur aus ausgenutzten Stoffen entweder des Blutes selbst, oder der Gewebe, welche beim Stoffwechsel abgestoßen wurden und für die Lebensthätigkeit nicht mehr verwendbar sind. Von ihrer regelmäßigen und ununterbrochen sich förbernden Ausscheidung hängt, da diese die normale Mischung des Blutes regulirt, das gesunde Befinden des Organismus ab. Man nennt diese Stoffe Excrete. Es sind der Harn, der Schweiß, Fett unter gewissen Formen, wie z. B. das Schmalz der Ohrendrüsen, der Fettschweiß, der das Haar überzieht, der Hauttalg oder die Haut-

schmiere. Die auszuscheidenden Stoffe werden den Drüsen durch das Blut zugeführt, dieselben sind daher von sehr vielen kleinen Blutgefäßen durchzogen.

Oder aber sie scheiden aus dem ihnen zugeführten Blute Stoffe aus, welche wiederum zu gewissen Zwecken im Körper selbst verwendet werden, dann münden die Ausführungsgänge der Drüsen, wenn sie überhaupt solche haben, in den Organen, an welche die extrahirten Stoffe zu weiterer Verarbeitung und Benutzung abgegeben werden sollen. Man nennt solche Stoffe im Gegensatz zu den Excreten: „Secrete“. Solche sind: Galle, Magensaft, Schleim, Speichel u. s. w.

Endlich liefern einige Drüsen ein Produkt, welches im engeren Sinne weder Sekret ist, das heißt, welches nicht zu weiterer Verarbeitung im Körper und zu dessen normaler Erhaltung nothwendig gebraucht wird, noch auch Exkret genannt werden kann, obgleich es durch die Thätigkeit der betreffenden Drüsen aus dem Körper herausgeschafft wird. Die Erzeugung dieser Stoffe ist aber keine durchaus für das Wohlbefinden des Organismus bedingte, die Produktion derselben durch die Drüsen tritt daher auch nur unter gewissen Dispositionen ein, es sind dies die Absonderungsstoffe, welche zur Fortpflanzung bestimmt sind: der männliche Samen, die Milch u. a.

Die verschiedenen Formen, unter welchen die Drüsen auftreten, haben wir schon beim Drüsengewebe (S. 30) beschrieben. Der Bau derselben ist höchst verschieden, und wohl am Zweckmäßigsten: dieselben überall bei denjenigen Organen zu besprechen, bei denen sie auftreten. In der Haut werden wir es nur mit

den Schweißdrüsen und

Talgdrüsen

zu thun haben.

B. Die Haut,

als Schutzdecke des ganzen thierischen Organismus nach Außen hin besteht:

I. aus der eigentlichen bindegewebigen inneren Lederhaut, cutis, derma.

II. Aus der zellgewebigen Oberhaut, epidermis, welche die erstere wiederum als härterer verhornter Panzer gegen die Einwirkungen von Außen schützt.

III. Aus den in der Haut sich vorfindenden organischen Gebilden.

Wie uns schon der Name: „bindegewebige“ Lederhaut, „zellgewebige“

Oberhaut lehrt, bezieht die erstere ihr Baumaterial aus dem Bindegewebe, also aus dem Produkte des mittleren Keimblattes, während die letztere, die Oberhaut solches aus dem Zellgewebe, also aus dem Produkte des oberen oder Hornkeimblattes empfängt. Tafel I, Fig. 1.

Da nun eine jede dieser beiden Schichten sich aus einem anderen Bereiche ihr Material beschafft, so ist es selbstredend, daß nie und nimmer Lederhaut in Oberhaut oder umgekehrt sich verwandeln, daß sie beide nur nebeneinander sich entwickeln können; sie führen aber ein so nachbarlich an einander und in einander gefügtes Leben, daß die eine ohne die andere nicht bestehen kann. Die Thätigkeit beider ist erforderlich um das Produkt „Haar" zu erzeugen.

I. Die Lederhaut, cutis, derma.

Dieselbe wird nach Koelliker*)

1. in die eigentliche Lederhaut, corium,
2. in das Unterhaut-Bindegewebe, stratum subcutaneum

eingetheilt.

1. Die eigentliche Lederhaut.

Die Struktur derselben ist eine feste, derbe, etwas elastische, aus reifen Bindegewebsbündeln und elastischen Fasern aufgebaute Membran.

Bei der Betrachtung von feineren Hautquerschnitten unter dem Mikroskop werden wir eben das Bindegewebe in Bündeln, die elastische Fasern als einzelne beobachten, und ersteres an den blassen, letztere an den dunkelrandigen, doppelt conturirten Gebilden erkennen.

Die Bindegewebsbündel treten hier theils in platter, theils in runder, oder prismatischer Form, was den Querdurchschnitt betrifft, auf, und sind strohmattenartig unter einander verflochten, so daß man bei jedem Hautschnitte auf Längs- und Quer-Schnitte der Bündel stößt. Ein jedes dieser Bündel ist außerdem noch von einer aus elastischer Substanz bestehenden, hyalinen (strukturlosen), gleichmäßig gebauten Scheide umgeben.

Die elastischen Fasern durchziehen das strohmattenartige Geflecht der eben beschriebenen Bindegewebsbündel wiederum netzartig.

---

*) A. a. O. S. 95.

Die elastischen Scheiden der Bindegewebsbündel und dies elastische Fasernetz geben der Haut ihre Dehnbarkeit.

Bei Untersuchung von mikroskopischen Hautschnitten kann man diese Bündelscheiden und elastischen Fasern isoliren, wenn man die Schnitte mit concentrirter Essigsäure, oder mit 20—30 Prozent starker Kalilauge behandelt; dieselben widerstehen diesen Reagentien, während alles Bindegewebe dann verschwindet.

Die Lederhaut im engeren Sinne das corium, ist die Mittelschicht der ganzen Haut, von oben bedeckt durch die Oberhaut, von unten durch das Unterhaut-Bindegewebe gestützt.

Diese ist es auch, welche in der technischen Verarbeitung durch das „Leder" repräsentirt wird. Oberhaut- und Unterhautbindegewebe werden bei dem Gerben entfernt.

Man unterscheidet bei ihr wiederum zwei Schichten:

a) die untere, die Netzschicht, stratum reticulare, auch pars reticularis corii genannt;

b) die obere, der Oberhaut zunächst gelegene, die Papillenschicht, stratum papillare oder pars papillaris corii genannt.

Die ersten beiden Lagen sind aus denselben Form-Elementen — den mit elastischen Scheiden umhüllten Bindegewebs-Bündeln und den elastischen Fasern — zusammengesetzt, und diese Elemente auf dieselbe Weise — strohmattenartig — in beiden angeordnet. Bei

a) der Netzschicht, dem stratum reticulare

verlaufen diese Verflechtungen, wenn auch stets wellenförmig, doch im Ganzen horizontal, d. h. parallel mit der Oberfläche der Haut. Das elastische Netz ist, namentlich im Grunde dieser Schicht, ziemlich grobmaschig, und wird nach oben hin zunehmend immer etwas mehr feinmaschig, sowie auch die Verflechtung der Bindegewebs-Bündel nach oben hin immer mehr und mehr dichter wird.

a) Die obere oder Papillenschicht, stratum papillare, auch Warzenschicht genannt,

ist wie gesagt ganz gleichwerthig mit der vorigen, nur ist die Verflechtung hier noch eine mehr intensive, die Gewebsbündel feiner, eben so sind die elastischen Fasern feiner, und vereinigen sich in einem dichtmaschigen Netze. Eine besondere, in die Augen fallende Grenze zwischen beiden Schichten giebt es nicht, der Uebergang ist ein allmählicher.

Auf der — der Oberhaut zugekehrten — Oberfläche dieser Schicht erheben sich eine Art kegelförmiger Wärzchen „Papillen“ genannt. (Siehe Tafel I, Fig. 2.)

Die, wie gesagt, auf der Oberfläche des corium sich erhebenden Papillen sind kleine, halb durchscheinende, biegsame, aber recht fest gebaute, bindegewebige Erhabenheiten: sie erscheinen entweder einfach kegelförmig, oder in verästeten Erhebungen; an den meisten Stellen der Haut stehen sie ohne bestimmte Anordnung.

Bei den Thieren, deren Haut fast ganz mit Haaren bedeckt ist, können die Papillen bei Hautquerschnitten schwer beobachtet werden, da dieselben auch bei den sorgsamsten Hautschnitten durch die Gebilde der Haarwurzeln — wie wir solche sehr bald kennen lernen werden — zu sehr verdeckt sind. Zu solchen Präparaten ist daher am Besten die Haut des Menschen zu wählen, oder man versucht solche an unterhaarten Stellen der Thierhaut.

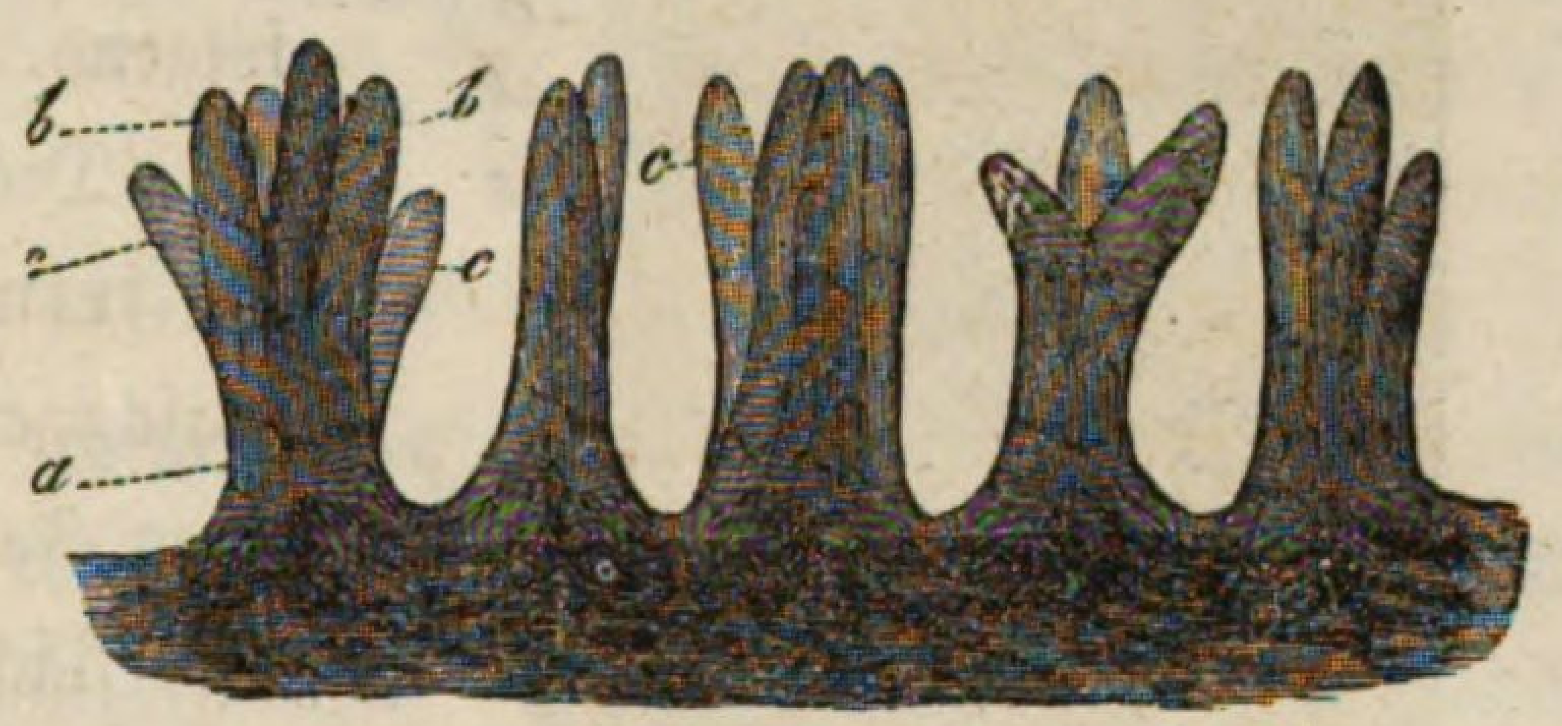


Fig. 36.
Zusammengesetzte Papillen der Handfläche mit 2, 3 und 4 Zacken, 60mal vergrößert.
a) Basis einer Papille.
bb) Die einzelnen Ausläufer derselben.
cc) Ausläufer von Papillen, deren Basis nicht sichtbar ist.

An anderen Stellen zeigen die Papillen eine gewisse Anordnung, so in den Sohlenballen der unbeschuhten Thiere, z. B. des Hundes, der Katze 2c., so in der inneren Hautschicht der Zwei-Händer (des Menschen) und der Vier-Händer (Affen). Hier stehen sie meistens nicht als isolirte kegelförmige Gebilde, sondern treten in verästeter Form auf, „zusammengesetzte“ Papillen genannt; sie stehen in Reihen, gewöhnlich zu zweien neben einander, welche Reihen durch größere Furchen von einander getrennt sind. Zwischen dem Papillenpaar befindet sich in der Regel eine weniger tiefe Furche, als zwischen ihr und der neuen Doppelreihe. Durch diese kleinere Furchen treten, wie wir später sehen werden, die Ausführungsgänge der Schweißdrüsen an die Oberfläche. Diese Furchen sind desto markirter, je mehr die Haut an den betreffenden Stellen einem oft wiederkehrenden Drucke von außen unterliegt.

Beim Menschen werden wir sie daher dort an den Fußsohlen und Fußballen beobachten können, wo derselbe sich in der Regel ohne Fußbekleidung, „barfuß“, bewegt, in dem Innern der Hände bei solchen Leuten, die sich viel mit schwerer Arbeit beschäftigen. Schon unbewaffnet erkennt ein scharfes Auge, sonst schon unter

Zuhilfenahme eines nicht zu starken Vergrößerungsglases diese Furchen in der Handfläche.

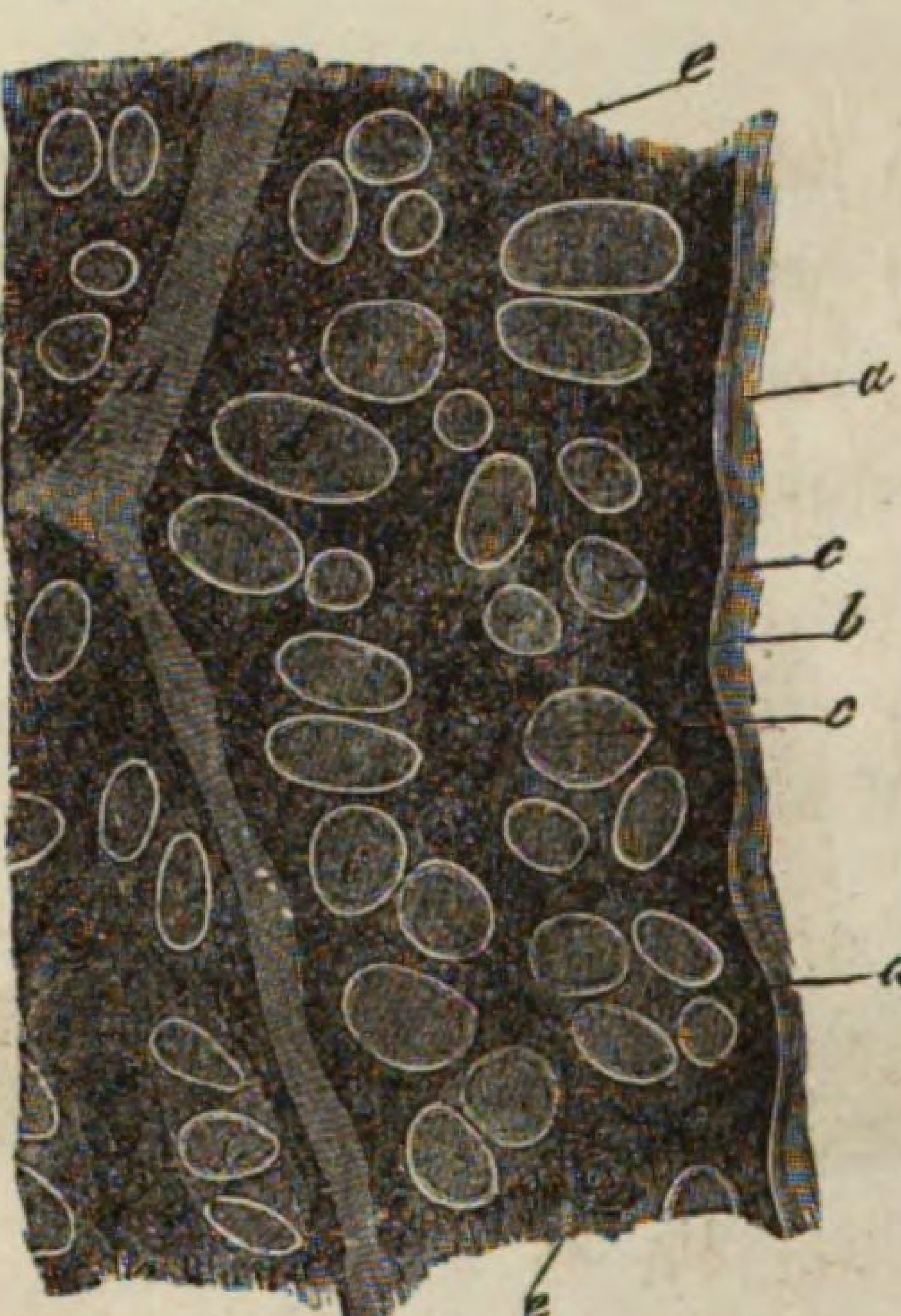


Fig. 37.

Flächenschnitt der Fersenhaut durch die Spitzen der Papillen eines ganzen und zweier halben Leistchen 60mal vegrößert. Die reihenförmige Anordnung der Papillen, entsprechend den Leistchen der Lederhaut ist deultich sichtbar:

a) Hornschicht der Oberhaut zwischen den Leistchen, die wegen ihres wellenförmigen Verlaufes bei einem Schnitte durch die Spitzen der Papillen getroffen wird.
b) strat. malpighii der Oberhaut.
c) Papillen, welche in mehr als zwei Reihen stehen, da aber immer mehrere derselben auf gemeinschaftlicher Basis sitzen, so sind doch so zu sagen, nur zwei Reihen zusammengesetzter Papillen da.
d) strat. malpighii zwischen den zu einer gemeinschaftlichen Basis gehöhörenden Papillen, das, weil weniger dick, etwas heller erscheint.
e) Schweißkanäle.

Die Bindegewebsbündel in der Papillenschicht sind feiner und dichter mit einander verwebt, ihr Verlauf ist nicht mehr der horizontal wellenförmige, sondern der mehr nach oben geschwungene, den Erhebungen der Papillenkegel folgend.

Die elastischen Fasern treten auch selbst als feinere auf, und bilden ein bedeutend fein maschigeres Netz. Die Ausläufer dieser elastischen Fasern scheinen die äußerste Schicht, die Oberfläche der Papillen, zu durchbrechen, und sich in die basement membran zu verlaufen. Diese basement membran, von Bowmann so genannt, oder intermediaire Haut, wie Hente sie nennt, soll die äußere Umhüllungsschicht des stratum papillare nach der Oberhaut zu bilden, sie stellt eine dünne, homogene Schicht dar, welche gegen die Oberhaut deutlich, gegen die Papillenschicht aber nicht abgesetzt ist. Von den Ausläufern der elastischen Fasern der Papillenschicht durchzogen, scheint sie die Aufgabe zu haben, die festere Verzwickung zwischen der Papillenschicht und der untersten Zellen-schicht der Oberhaut herzustellen.

Die Papillenschicht in mikroskopischen Präparaten frei, d. h. von der Oberhaut nicht mehr gedeckt darzustellen, erreicht man entweder durch Maceration (Erweichung) oder indem man die Haut verbrüht, oder erfrieren läßt, da die Oberhaut andere Ausdehnungsverhältnisse hat; oder oder man behandelt sie mit Kali- oder Natron-Lauge, durch welche die unterste Zellenschichten der Oberhaut zerstört werden.

2. Das Unterhautbindegewebe, stratum subcutaneum.

spaltet sich wieder in zwei Schichten, in

a) die Fettschicht, stratum adiposum oder paniculus adiposus, welche der eigentlichen Lederhaut zunächst liegt, und

b) die oberflächliche Hautbinde, fascia superficialis. welche die Haut von unten her deckt, und solche gegen die Muskeln der Körperoberfläche, oder genauer gesagt, gegen die fascia, die oberflächliche Binde der Muskeln, abschließt.

a) Die Fettschicht, strat. adiposum.

Dieselbe besteht aus Fettzellen, welche trauben- oder läppchenförmig angeordnet, d. h. zu Fettträubchen oder Fettläppchen vereinigt sind. Dieselben werden von areolärem Bindegewebe eingeschlossen, welches auch Ausläufer zwischen die Träubchen oder Läppchen hineinsendet. (S. Fig. 17, S. 34.)

Die Fettzellen erscheinen in der Form von großen hellen Bläschen mit dunklem Rande, welche von einem blasgelblichen großen Fettpfropfen angefüllt sind. Sie haben den Werth von kernhaltigen Bindegewebskörperchen. Ihre Hülle kann man durch Zerdrücken oder durch Verflüchtigung des Fettes mittels Aether als faltige Membran darstellen.

Die Aufnahme des Fettes geschieht in der Weise, daß zuerst ein kleiner Fetttropfen sich in ihnen zeigt, bei zunehmender Fettbildung finden sich in jeder Zelle mehre solcher Tröpfchen, welche bald größer werden, und dann in einen Tropfen zusammenfließen. So lange die Zelle nur zur Hälfte oder Zweidrittel mit Fett angefüllt ist, läßt sich auch an dem einen Rande der Kern der Zelle erkennen; bei gesteigerter Mastung füllt sich die Zelle ganz mit Fett, der Kern ist dann nicht mehr sichtbar.

Wenn man durch leichte Behandlung mit Aether einen Theil des Fettes verflüchtigt, so tritt der Kern wieder sichtbar auf.

Beim Abmagern des Thieres wird das Fett im Anfang wieder flüssiger, es tritt eine vollständige Rückbildung ein, der große Fetttropfen schwindet, es zeigen sich mehre kleinere, der Kern wird wieder sichtbar.

Nach dem Tode des Thieres findet man in den Fettzellen sternförmige Margarin-Krystalle. Margarin enthält Stearin und Elain.

Das die Fettträubchen einschließende areoläre Bindegewebe findet seine Basis in der fascia superficialis, die, wie gesagt, die innere Abgrenzung der Haut macht, und von innen her die ganze Fettschicht trägt.

Bei sehr fetten Thieren schwindet das Bindegewebe fast ganz, ist kaum noch erkennbar; an Stellen dagegen, wo die Haut vielen Reibungen ausgesetzt ist, z. B. in den Einbiegungen der Gewebe u. s. w., findet selbst bei sehr fetten Thieren in der Haut nur eine sehr geringe Fettbildung statt.

b) Die oberflächliche Hautbinde, fascia superficialis, besteht zumeist aus elastischem Gewebe, welches an einzelnen Theilen, wie z. B. am Bauche hautartige Lamellen bildet, so daß das Bindegewebe fast ganz zurücktritt. An den übrigen Stellen bilden die elastischen Fasern ein Flechtwerk von größeren oder kleineren Maschen, aus dünneren oder dickeren Fasern bestehend.

Die von dieser Hautbinde sich erhebenden, die Scheiden der Fettträubchen bildenden, areolären Gewebsbündel führen aber wenig elastisches Gewebe mit sich.

Der fascia superficialis der Haut liegen zunächst nach unten hin, die fascien der Muskeln, welche die Skelettgerüst-Bekleidung bilden, beide fascien sind durch ein lockeres, verschiebbares Bindegewebe, das sogenannte „atmosphärische" Bindegewebe aneinander geheftet.

Atmosphärisch deshalb, weil, wenn man Luft unter die Haut bläst, dieses in die Gewebe dringt. Man lernt dasselbe am Besten kennen, wenn man getödteten Thieren die Haut abzieht, wo man dasselbe in einzelnen Fasern und Fetzen auftreten sieht.

II. Die Oberhaut, epidermis. (S. Taf. I, Fig. 1.)

Wir schieden das Zellgewebe in Oberhaut- und Drüsen-Gewebe. Wir sahen, daß das Oberhautgewebe aus dem oberen Keimblatt, auch Hornkeimblatt genannt, gebildet wird.

Alles dies sagt uns, daß die Oberhaut ein horniges Gebilde ist, nur aus kernhaltigen Zellen ohne Zwischensubstanz besteht und durchscheinender Natur ist; als solches werden wir dasselbe auch kennen lernen. Es zerfällt in vier Schichten:

1. Die sogenannte Schleimschicht. Stratum oder rete malpighii oder stratum mucosum.
2. Das stratum lucidum.
3. Die eigentliche Hornschicht, stratum corneum.
4. Das stratum mortificatum.

Alle vier Schichten sind ganz gleichwerthig, d. h. sind desselben Ursprungs, und nur die verschiedenen Entwickelungsstufen von einem zum andern.

1. Die Schleimschicht, stratum mucosum oder Malpighii.

Dieselbe ist die Bildungsstätte für die Hornschicht, das stratum corneum. Wir sehen die Papillenschicht der Lederhaut oben durch die kegelartig hervorragenden Papillen eine sehr unebne Oberfläche bilden. In diese Unebenheiten versenkt sich die Schleimschicht, und füllt dieselben aus, markirt die Spitzen der Papillen in ihrer Oberfläche aber nur noch schwach, stellt hier schon mehr eine ausgeglichene ebne Fläche dar, wenngleich die Furchen der Papillenreihen, wo solche überhaupt auftreten, schon noch etwas markirt sind. Sie ist an den Spitzen der Papillen daher dünner als an den Vertiefungen.

Dieselbe besteht aus vielen Schichten Zellen mit großen granulirten Zellenkernen, in denen 1—2 Kernkörperchen zu erkennen sind. Zwischensubstanz ist nirgend zu bemerken.

Die tiefsten, eine oder zwei sich an die cutis anlehnenden, Lagen, erscheinen namentlich dort, wo sie in die Vertiefungen zwischen den Papillen eingesenkt sind, in cylindrischer, ja oft in so schmal und langgestreckter cylindrischer Form, daß sie wie Fasern aussehen; weniger ausgeprägt sind sie in dieser Form nach den Spitzen der Papillen zu und auf diesen selbst. Viele von den tiefsten Zell-Lagen, namentlich dort, wo sie an die Papillen grenzen, zeigen gezackte Umrisse, entsprechend den elastischen Faserenden, welche die Oberfläche der Papille durchbrechen, und scheinen mit diesen sich innig zu verbinden, und so ein Zusammenhaften der Epidermis und Cutis zu vermitteln.

Möglich, daß gerade durch dieses Ineinanderfügen der beiden verschiedenwerthigen Gebilde, die intermediäre Haut — basement membran — als solche in die Erscheinung tritt.

Diese so gezackten Schleimschichtzellen nennt man Stachel- oder Riffzellen. Sie sind dort am Deutlichsten zu kennen, wo ein anhaltender Druck auf die Haut sich findet, also am Fußballen der unbeschuhten Thiere, an der inneren Handfläche der Vierhänder; auch an solchen Stellen, wo bei Zugthieren das Geschirr einen stetigen Druck ausübt. Man findet sie aber auch an der Zunge.



Fig. 38.
Riffzellen aus den mittleren Lagen des Epithels der Zunge.

Die mittleren Zelllagen sind meist von rundlicher Gestalt, die oberen Lagen zeigen mehr ein spindelförmiges Aussehen, ihr Anordnung ist mit dem Längsdurchmesser parallel der Hautoberfläche. Die Erhöhungen,

welche durch die Papillenkegel verursacht wurden, sind hier schon fast ganz unbemerkbar.

Ist die Haut gefärbt, so geschieht solches durch einen Färbestoff — Pigment — welcher nur in den Zellen der tiefsten Schicht, am Meisten in den cylinderförmigen, abgelagert ist. Das Pigment tritt hier in verschiedener Weise auf:

entweder als diffuses, und ist dann wiederum theils im Zellinhalt, theils aber auch nur, dann aber intensiver, im Kernkörper vertreten,

oder aber es liegt in Form von Pigmentkörnchen auch hier entweder im Kernkörper oder im Kerne selbst.

2. Das stratum lucidum.

Dasselbe wurde früher dem strat. corneum zugerechnet, erst Krause, später Schroen haben dasselbe als eigne Schicht aufgestellt und gekennzeichnet; sie besteht aus einer bis höchstens drei Lagen starker Schicht spindelförmiger Zellen, welche entsprechend den obern Lagen des srat. malpighii mit ihren Längsaxen parallel der Hautoberfläche angeordnet sind. Sie gehören zu den kernartigen Zellen, wo der Kern nicht mehr deutlich erkennbar ist, haben aber Membran und Inhalt.

Schroen ist der Ansicht, daß diese Lage es sei, welche namentlich die Oberhaut erzeuge.

In Carminfärbung färben sie sich später als die Gebilde des strat. corneum, dann aber um so intensiver.

Ohne Zweifel bilden diese Zellen den Beginn der Verhornung, und sind der Uebergang von der Schleimschicht zur wirklichen Hornschicht. Ihr glasartig glänzendes Hervortreten mag durch eine spezielle Art der Lichtbrechung bedingt sein, welche gerade durch die beginnende Verhornung vermittelt wird.

3. Das stratum corneum.

Dasselbe besteht aus mehren Lagen verhornter Zellen, welche fast nur aus der ursprünglichen Zellmembran und etwas stark eingedicktem Zellinhalt bestehen und durch eine kärgliche Kittsubstanz verbunden sind.

In den unteren, dem strat. lucid. zunächst gelegenen Schichten erscheinen dieselben noch kernhaltig mit stark verdicktem Inhalt, in spindelförmiger, doch schon stark abgeflachter Gestalt, in den höheren Lagen erscheinen sie ganz kernlos, ganz inhaltsarm; in den obersten Lagen als ganz flache, nur aus verhornter Membran bestehenden, unregelmäßig zerknitterten, hin- und hergebogenen Epithelblättchen.

An den Uebergängen in die Schleimhaut, wie am Maule, am After u. s. w.,

sind sie durchweg kernhaltig und zeigen auch in den oberen Lagen die Erscheinung, wie sie vorher für die tiefsten Lagen gekennzeichnet wurden.

Das stratum corneum ist in der Regel bedeutend dünner als wie das strat. mucosnm oder malpighii, nur dort, wo ein starker nachhaltender Druck auf die Haut ausgeübt wird, erscheint dasselbe stärker.

Man nennt noch

4. Das stratum mortificatum.

Dies ist aber nichts Anderes als die alleroberste Schicht des strat. corneum, es sind die jetzt völlig abgestorbenen und abgestoßenen Zellen, welche sich von der Oberhaut ablösen.

Man findet sie beim Menschen als Schinn auf dem Kopfe, bei den Thieren, welche eine besondere Wartung durch Putzen erhalten, als der Staub, welcher mit der Striegel ausgeputzt wird. Bei Schafen, namentlich bei Racen, die einen starken Fettschweiß entwickeln, findet man solche noch oft in diesem verklebt.

Um diese verhornten Epidermisplättchen überhaupt als Zellen darzustellen, behandelt man sie mit Alkalien, entweder Kali-Lauge von 30—35 pCt. oder Natronlauge von 10—15 pCt.; die verhornten Zellen quillen dann zu runden Bläschen auf, in welchen sich ihre verhornte Substanz als „Hornkali" mit dem Kali verbindet; setzt man hier Essigsäure zu, so schlagen sich kleine Körnchen einer eiweißhaltigeu Substanz nieder: ein etwa noch vorhandener Kern wird in der Kalilauge erst nach einer 3—4stündlichen Einwirkung gelöst. Das Behandeln mit den obigen Alkalien bewirkt auch mit Leichtigkeit das Trennen der einzelnen Plattenepithelen von einander, indem sich dadurch die sie verbindende Kittsubstanz auflöst. Nimmt man schwächere alkalische Lösungen, also 5—15 pCt. haltende Kalilauge, 1—5 pCt. haltende Natronlauge, so quellen die Zellen ungemein auf, nach 4 Stunden lösen sie sich aber ganz auf, die Kerne werden sofort angegriffen. Ein Gleiches erhält man, wenn zu den erst gedachten Präparaten Wasser zugesetzt wird, da dieses das Hornkali auflöst.

III. In der Haut sich vorfindende organische Gebilde.

1. Die Muskeln der Haut.

In derselben scheinen nur glatte Muskelfasern aufzutreten. Sie kommen einmal bei den Haaren vor, doch nicht bei allen Thiergattungen, sondern hauptsächlich bei solchen, bei denen wir bei gewissen seelischen Affekten ein Sträuben der Haare

beobachten. Hier treten diese glatten Muskelfasern unter dem Namen arrectores pili auf, sie verbinden den Haarbalg mit der Papillenschicht der Haut in einen spitzen Winkel als glatt in der Haut fortgehender Zug; sonst begegnet man solchen sich verflechtenden Muskelzügen hauptsächlich an verschiedenen Stellen des Geschlechts-Apparats, der Brustwarzen, bei welchen letzteren sie auch in der Form von kreisförmigen Zügen auftreten, und in der Umgegend des Auges.

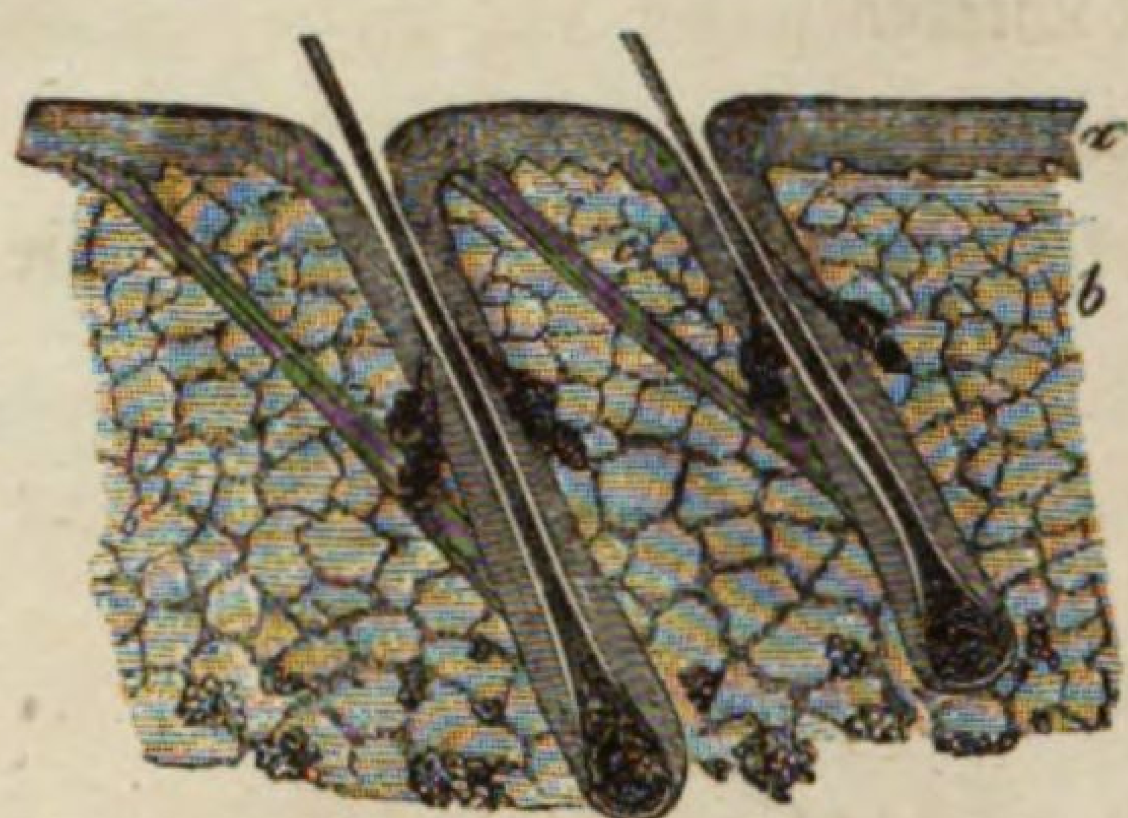


Fig. 39.
Hautdurchschnitt.
a) Epidermis.
b) Lederhaut.
cc) Haarbalgmuskel.

2. Drüsen der Haut.

Von diesen finden wir

a) Die Schweißdrüsen. (S. Taf. I, Fig. 2.)

Dieselben gehören zu den einfachen schlauch- oder röhrenförmigen Drüsen; sie bestehen daher aus einem einfachen blind endenden Schlauche; derselbe wird aufgebaut:

α. aus einer aus Bindegewebe gebildeten Haut, in welcher sich bei den ganz großen Drüsen auch glatte Muskeln einmengen.

β. aus einem diese nach innen zu auskleidenden Epithel in zwei bis drei Schichten je nach der Größe der Drüse. Diese Epithelzellen haben rhombische Form, und sind mit etwas gelblichem Pigment (Färbestoff) gefüllt.

Die bindegewebige Haut hört aber bei dem Eintritt der Drüse aus der Lederhaut in die Oberhaut auf; und die Epithelschichten allein bilden im stratum malpighii die Umhüllung des lumen. Beim Eintritt in das stratum corneum schwinden diese Schichten auch noch bis auf die einzige innerste Lage, die sich dann bis an die Oberfläche der Haut fortsetzt und diese durchdringt. Das lumen, die röhrenförmige Höhlung der Drüse, setzt sich durch fast den ganzen Drüsenschlauch fort, erst ganz im Grunde hört dasselbe auf, wo der Schlauch dann ganz mit Epithelgebilde angefüllt ist.

Die Schweißdrüsen finden sich im thierischen Organismus nur in der Haut, aber dort so stark vertreten, daß man auf den □Zoll 4—600 Ausgänge der Drüsen — Schweißporen — zählt. Die kleineren Drüsen finden sich namentlich dort, wo die Haut mit Haaren bedeckt ist.

Die Form der Drüsen ist die eines vielfach knäuelartig in sich selbst gewickel-

ten Schlauches, der mit diesem Knäuelende in der oberen Schicht des stratum adiposum, selten im stratum reticulare, und dann immer viel tiefer, als die Haarzwiebeln namentlich der markfreien Wollhaare liegen.

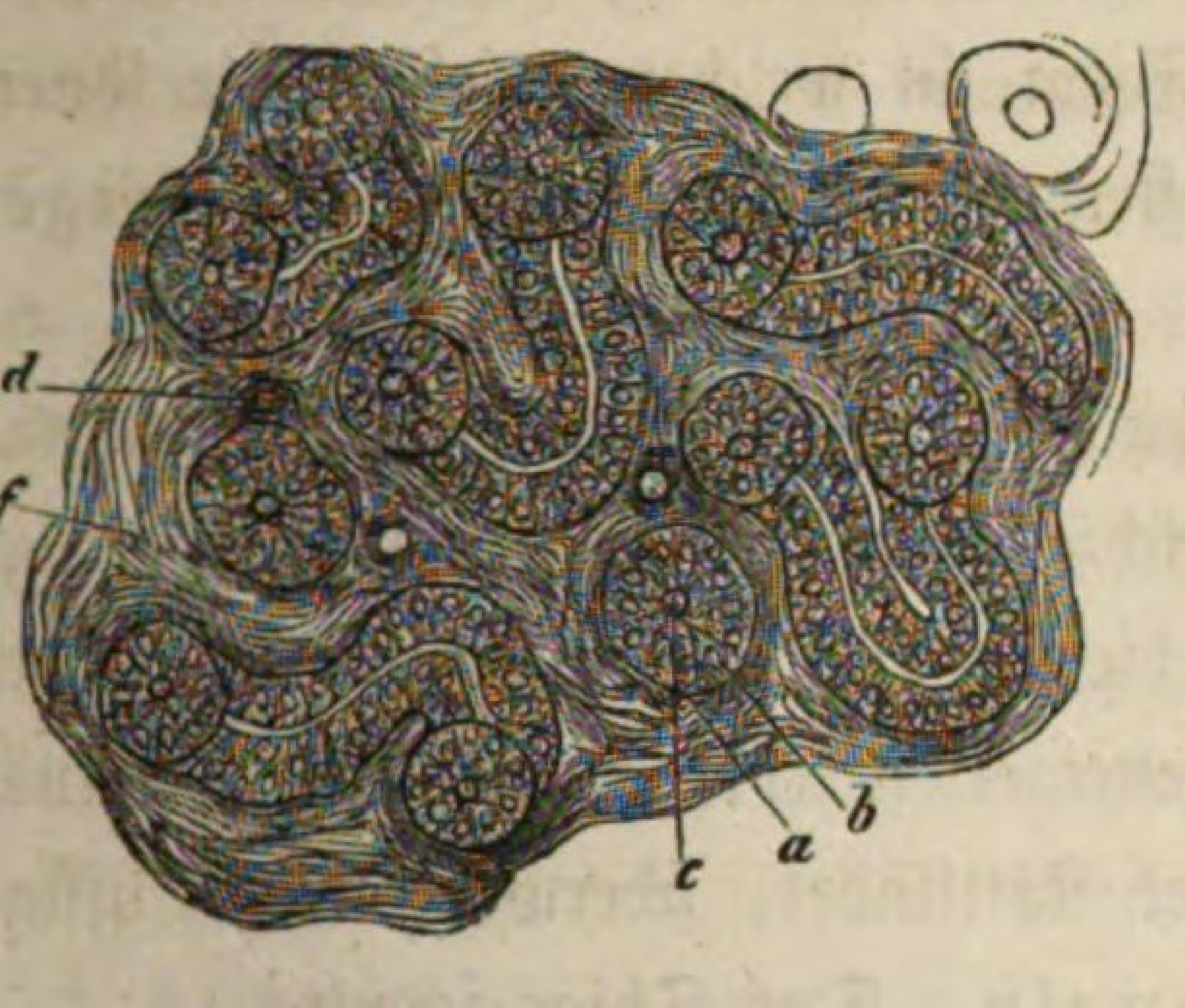


Fig. 40.

Schweißdrüsenknäuel in verschiedener Richtung durchschnitten.

a) Drüsenhülle
b) Enchymzellen.
c) Drüsenkanal.
d) durchschnittene Blutgefäße.
f) lockeres, die Drüse einkapselndes Bindegewebe.

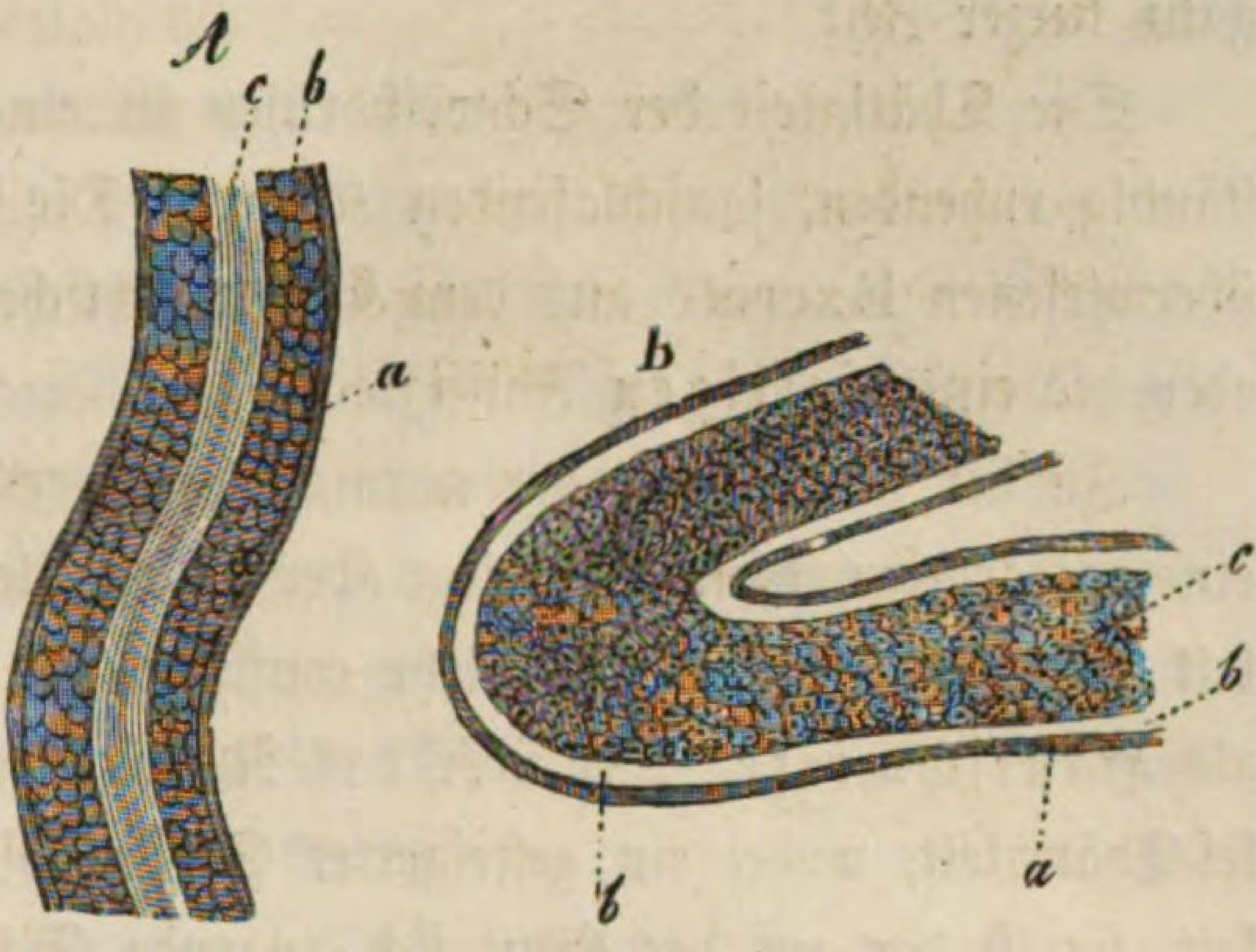


Fig. 41.

Schweißdrüsenröhrchen 350 mal vergrößert.

A. Ein dünnwandiges, mit einem freien Raum im Innern und ohne Muskulatur.

a) Bindegewebshülle, b) Epithel, c) Lumen.

B. Stiel eines Röhrchens ohne Lichtung und mit einer Muskellage.

a) Bindegewebe; b) Muskellage; c) Zellen, die das Drüsenrohr erfüllen, mit gelben Körnchen angefüllt.

Das andere Ende des Schlauches, sich als Ausgang der Drüse formirend, steigt mehr oder weniger schraubenförmig gewunden, gerade auf nach der Oberfläche der Haut.

Bei haarfreier oder nur mit wenigen Haaren besetzter Haut münden die Ausgänge der Schweißdrüsen in den flacheren Einbuchtungen der Papillenpaare, wie solches schon oben bei den Papillen gesagt wurde. Bei mit einem dichten Haarkleide versehenen Hant, namentlich beim Schafe, münden dieselben sehr häufig noch in der Haut in dem Balge der Haarwurzel, und mengen schon hier ihr Excret mit dem der Talgdrüsen.

Die Funktion dieser Drüsen ist eine für den Körper sehr wichtige; sie vollziehen die sogenannte **Hautausathmung**, d. h. sie dienen zur Ausführung einer Masse verbrauchter Stoffe aus dem Körper; die vollständig unterdrückte Thätigkeit derselben hat den Tod zur Folge.

Man hat Thiere, denen man vorher die Haare vollständig abgeschoren hatte, mit einem, die Poren vollständig verschließenden, eine luftdichte Hülle um den Kör-

per bildenden, Firnißlack bestrichen — dieselben sterben nach kurzem Siechthum; auch wird stets als Beispiel angeführt, daß in Rom einst zur besonderen kirchlichen Feier ein Knabe ganz mit einem Goldlack überzogen wurde — auch der starb nach ganz kurzer Zeit.

Die Thätigkeit der Schweißdrüsen ist eine ununterbrochene, selbst bei dem vollständig ruhenden, ja schlafenden Körper. Die Form, in welcher dieselben die ihnen überwiesenen Excrete aus dem Körper fortschaffen, ist entweder die gasförmige, oder die einer fettigen Flüssigkeit.

In der Ruhe, oder der normalen Körperthätigkeit ist die Aussonderung einmal eine gasförmige, dann überwiegt aber bei der gleichzeitig austretenden fettigen Flüssigkeit das Fett, solches tritt mehr consistent an die Oberfläche der Haut, und dient als Hautschmiere. Bei über das Normale gesteigerten Körper-, namentlich Muskel-Thätigkeit, wobei ein gesteigerter Stoffwechsel stattfindet, überwiegt die Flüssigkeit, sie ist der auf der Haut sich zeigende Schweiß. Das Thier schwitzt.

Manche Thiergattungen schwitzen — in der eben angedeuteten Form — nie, so z. B. der Hund, auch das Schaf hat nie eine wässrige excretion der Schweißdrüsen, sondern entweichen solche hier stets in Form von Gasen, und fettiger mehr consistenter Flüssiigkeit. Wir werden später sehen, wie sich dies Excret der Schweißdrüsen mit demjenigen der Talgdrüsen zu dem bei den Schafen, namentlich bei einigen Racen derselben entwickelnden Fettschweiße verbindet. Auch die Thränendrüsen der Schafe gehören hierher.

Der Schweiß enthält: Buttersäure, Essigsäure und Ammoniak.

b) Die Talgdrüsen.

Auch diese finden sich nur in der Haut. Dieselben sind mit sehr wenigen Ausnahmen nur an den Haaren zu finden, mit deren Bildung und Entwickelung sie auf das Innigste zusammenhängen. Die Beschreibung derselben wird daher bei diesen richtiger ihren Platz finden.

3. Die Blutgefäße der Haut.

Alle Arterien, welche zur Haut treten, gehören zu den ganz feinen, sie treten auch nie an konstanten Stellen aus dem Körper, sondern meist zwischen zwei Muskeln in einer Muskelspalte hervor, oder sie finden ihren Weg durch eine Muskel selbst.

Eine Strecke lang laufen sie dann an der unteren Seite der fascia superficialis fort, indem sie nur sehr feine Stämmchen an diese abgeben; dann theilen sie sich in annähernd gleiche Aeste, und bringen durch das strat. adipos. hindurch

gegen die Grenze zwischen diesem und dem strat. papillare, wo sie dann als ziemlich dünne Stämmchen mehr horizontal hinlaufen.

Sie geben von hier aus Zweige an die Schweißdrüsen, an das strat. adipos. und an die Haarbälge ab.

Das Auftreten bei den Haarbälgen haben wir noch näher Gelegenheit bei dem Kapitel von den Haaren zu besprechen. Sie dringen, mit ihren Endzweigen ein weitmaschiges unregelmäßiges Netzwerk bildend, durch das strat. reticul. und strat. papillare bis dicht unter de Papillen. Dort geht dies weite Netz in eini dichtes, aus feineren Gefäßen bestehendes, horizontal unter den Papillen sich hinerstreckendes Gefäßnetz über „der Endplexus der Hautgefäße" genannt, welches zum großen Theil capillare Natur hat. Von ihm aus dringen dann schlingenförmige Gefäßbögen, die „Gefäßschlingen" in die Papillen, welche dann „Gefäßpapillen" genannt werden. Die Schenkel dieser Gefäßbögen sind gewöhnlich sehr zierlich korkziehermäßig um einander gewunden. Solche Gefäßschlingen gehen zuweilen von einer Papille zur andern, woraus gefolgert werden dürfte, daß es nicht ächte Capillargefäße, sondern kleine Arterien oder Venen sein müssen, wenn auch ächte Capillaren sich darunter finden dürften.

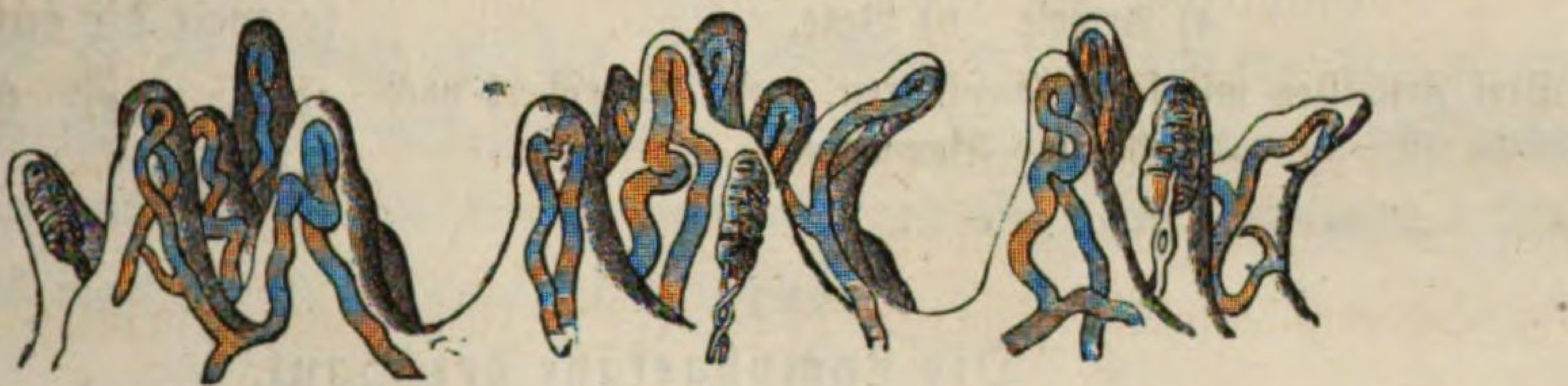


Fig. 42.

Capillargefäßschlingen in den Hautpapillen.

a) Papillen.
b) Gefäßschlingen.
c) Nerventast-Körperchen.

Die Venen laufen den Arterien entsprechend rückwärts, und sind immer wenigstens eine Vene jeder Arterie beigegeben, oft aber auch zwei. Besonders zu erwähnen sind noch die sogenannten Hautvenen, sie setzen sich aus den kleineren Venen der Haut und aus Muskelvenen zusammen, und kommen in der fascia superficialis vor.

Das Fett empfängt seine Blutgefäße theils von den Arterien her, welche an der Grenze zwischen strat. reticul. und adipos. liegen, theils von den in den Scheiden des areolären Bindegewebes aufsteigenden Stämmchen, theils endlich von den in der fascia superfic. liegenden Gefäßen.

Auf diese Weise dringen gewöhnlich in jedes Fett-Träubchen oder Läppchen gleichzeitig von drei bis vier Seiten her kleine Zweige in das Innere desselben, und lösen sich hier in feine Zweigchen auf, welche die Capillaren um einzelne oder mehre Fettzellen bilden. Die Venen laufen entsprechend zurück.

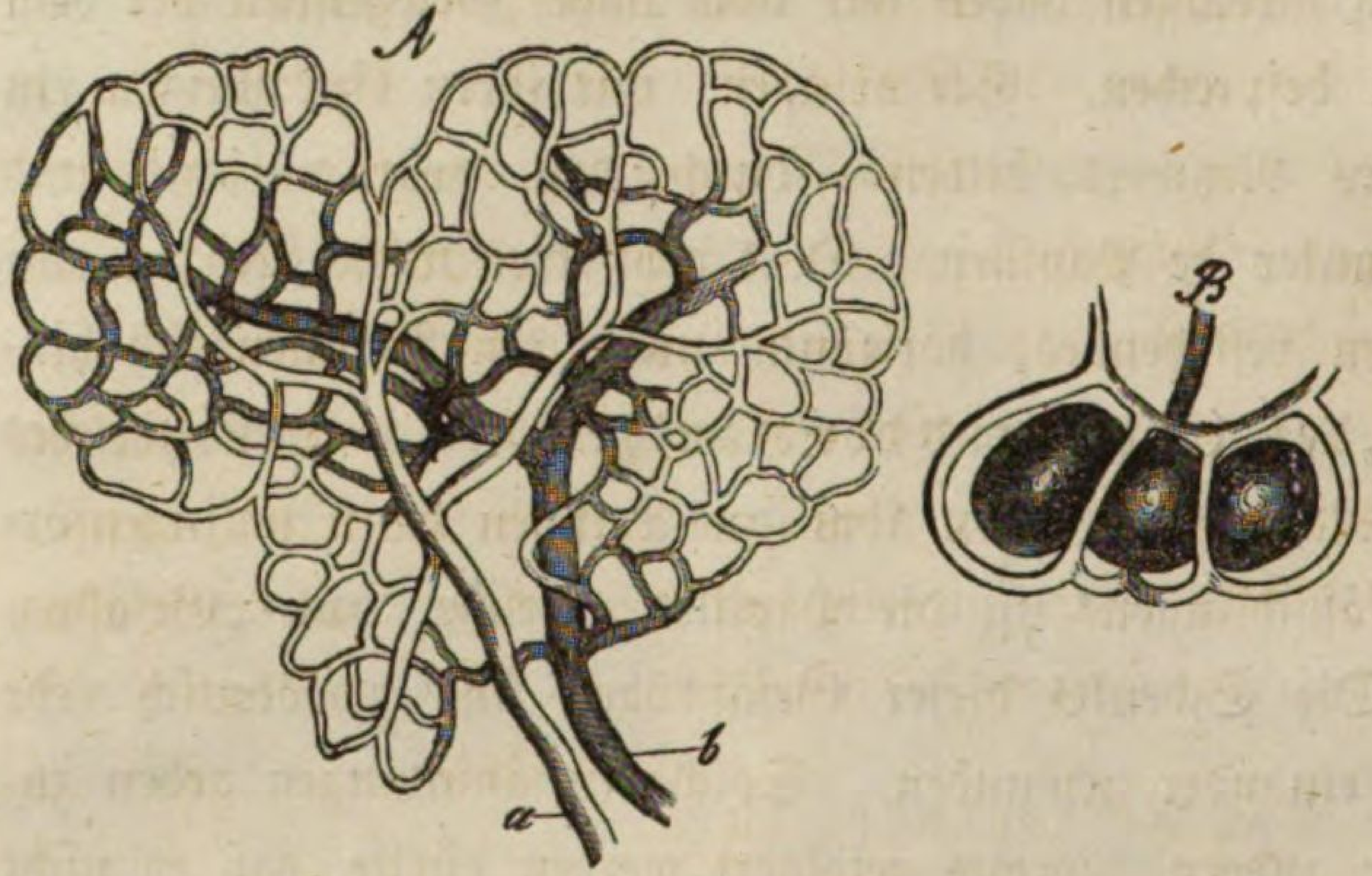


Fig. 43.
Gefäß der Fettzellen
A. eines kleinen Fettträubchens 100 mal vergrößert.
a) Arterie. b) Vene.
B. Drei Fettzellen mit ihren Capillaren, mehr vergrößert nach Todd und Bowmann.

Die Schweißdrüsen erhalten ihre Blutgefäße in der Regel aus den Stämmchen, welche an der Grenze zwischen strat. reticul. und adipos. liegen. Diese lösen sich in ein sehr dichtes Capillarnetz auf, in welches die Windungen des Knäuels der Schweißdrüsen eingeschoben sind. Regelmäßig gehen mit dem Ausführungsgange der Schweißdrüsen, so weit die cutis reicht, ein oder zwei Gefäße nach aufwärts.

4. Die Lymphgefäße der Haut.

Schon bei dem Lymphgefäßsysteme sprach ich es aus, daß die Lymphcapillaren oder Lymphgefäßwurzeln, wenn auch correspondirend mit den Kapillaren der arteriellen Blutgefäße, doch stets in tieferen Gewebsschichten liegen.

So sehen wir auch in der Haut die Saugwurzeln der Lymphgefäße in den Papillen auftreten, doch steigen die äußersten „blinden" Enden derselben nie bis hoch in die Spitze, sondern wenig bis über die halbe Höhe der Papillen hinauf und bilden dort ein feinmaschiges Netz feinster Gefäßchen*). Von hier aus senken sich in schräger Richtung die zu etwas stärkeren Stämmen vereinigten Capillaren mehr in die Tiefe der Lederhaut und von da ab als wirkliche mit Klappen versehene Lymphgefäßstränge in das Unterhaut-Bindegewebe, wo man unter keinen Umständen, mag dasselbe Fettzellen enthalten oder nicht, selbstständigen Lymphgefäßen begegnet.

*) Teichmann, Saugadersystem 1861.

Die Schweiß- und Talgdrüsen, sowie die Haarbälge haben nach Teichmann keinerlei Lymphgefäße.

5. Die Nerven der Haut.

Sie sind in der Haut sehr stark vertreten, denn alle Gefühlseindrücke von außen wirken zunächst auf die Haut, müssen daher hier von den Nerven in Empfang genommen und zu den Nerven-Central-Organ geleitet werden.

Die Nerven der Haut sind größtentheils mittel starke Nervenfasern, sie dringen als feine Stämmchen, doch noch so stark, daß sie sich durch die Präparation isoliren lassen, zwischen den Muskeln des Körpers in die fascia superficialis, in welcher sie parallel der Haut eine Strecke weit sich fortsetzen. Von diesen treten kleinere Stämmchen in Begleitung der Blutgefäße ziemlich zahlreich durch das Fettgewebe an die untere Lage des stratum reticulare heran.

a) Der Nervenendplexus.

Diese eben geschilderten Stämmchen, welche kaum noch zu präpariren sind, da sie nur noch 30—50 Primitivfasern enthalten, verbreiten sich von dem Moment ihres Eintritts in die Lederhaut an nach Art kriechender Wurzeln nach allen Richtungen hin bis an die Grenze zwischen dem stratum reticulare und dem stratum papillare, wo sich dieselben mit den ihnen zunächst liegenden, von einem anderen Stämmchen herkommenden, zu einem weitmaschigen Geflechte verbinden. Dieses Geflecht nennt man den Nerven-End-Plexus.

b) Die Nerven-Endigungen.

Von dem Nerven-Endplexus erheben sich nun, Wurzelschößlingen gleich, ganz feine Stämmchen von 1—4 Primitivfasern Stärke — ja es tritt sogar eine Theilung der Nervenprimitivfasern ein, so daß dieselben meist unter spitzem Winkel in zwei sich spalten, und aus dem Plexus selbst treten*) — welche vereinzelt durch die Papillenschicht nach aufwärts streben, und durch deren Basis in die Papillen treten, wo sie in ganz bestimmter Form endigen.

Außer in den Papillen finden wir die Nerven-Endigungen auch in den Schweiß-Drüsen, und namentlich in den Haarbälgen, sowie viele Zweige in den glatten Muskeln der Haut — in diesen hat man die Form ihrer Endigung aber noch nicht konstatirt. So viel bis jetzt bekannt ist, findet man in den Talgdrüsen und den Haar-Papillen keinerlei Nerven oder Nerven-Endigungen.

---

*) Koelliker, Gewebelehre 1867, S. 102.

α. Die Beschaffenheit der Nerven-Endigungen.

Erst die neuere Zeit hat durch ihre Forschungen einigermaaßen Klarheit über Beschaffenheit und Form derselben gebracht, wenn die Sache auch bis heute noch nicht vollständig zum Abschluß gekommen ist.

Die verschiedenen Forscher haben die Nerven-Endigungen unter verschiedenen Formen beobachtet: alle diese Formen scheinen aber doch in der Beschaffenheit der Art übereinzustimmen, daß

einmal die Nerven in freien Enden auslaufen, diese aber, von eigenthümlich aus Bindegewebe gebildeten Körperchen eingehüllt, umschlossen sind.

Sie stimmen alle darin überein, daß sie bestehen aus:

αα. der Nerven-End-Faser (Terminalfaser, wie Krause sie nennt), welche frei im Innern des sie umgebenden Körpers liegt.

ββ. dem Innenkolben (Krause) hell und feinkörnig, sonst aber gleichmäßig gebaut. Ob derselbe Bindegewebe oder Nervensubstanz sei, ist wohl noch nicht festgestellt.

Koelliker*) hält denselben für eine helle feinkörnige, in gewissen Fällen Kerne enthaltende Lage einfacher Bindesubstanz, die die Nervenfaser scheidenartig umhüllt, oder als Träger derselben dient.

γγ. Der Hülle von Bindegewebe. Sie ist sehr verschiedenartig gebaut, und diese so oft von einander abweichende Form hat wohl zuerst die Veranlassung der verschiedenen Benennungen von Seiten der Entdecker dieser Gebilde gegeben.

β. Die Formen der Nerven-Endigungen.

Diese sind nach den Systemen, in welche sie von den verschiedenen Forschern eingereiht wurden, in drei Hauptgruppen zu bringen, wenn auch sich zwischen denselben viele Uebergänge finden.

αα. Die Pacini'schen oder Vater'schen Körperchen.

Es sind dies die am Complicirtesten gebauten. Prof. Vater zu Wittenberg fand solche 1741 zuerst am Zeigefinger des Menschen, und nannte sie papillae nerveae. Dieser Fund wurde aber nicht weiter ausgenutzt, bis im Jahre 1822 Pacini zu Florenz solche wieder auffand und beschrieb.

Dieselben sind von länglich runder, birn- oder eiförmiger Gestalt und weißlich durchscheinendem Aussehen, mit einem weniger durchscheinenden Strange in der

---

*) A. a. O.

Mitte (dem Innenkolben). Bei Menschen haben sie die Größe von $^1/_2$—1 Millimeter ($^1/_4$—$^1/_2$ Linie), sind daher mit bloßem Auge zu erkennen.

Die Nerven-Endfaser derselben besteht — ihrer Primitivscheide und ihres Nervenmarkes entkleidet — nur aus dem Axencylinder; Andere nehmen an, daß sie aus Axencylinder und Primitivscheide bestehe. Selten kommen zwei Nerven-Endfasern vor, die eine vorhandene theilt sich aber häufig an ihrem Ende gabelförmig oder in 3—4 feine Fortsätze, die gewöhnlich mit einem Knöpfchen enden. Auch wo keine Theilung vor sich geht, erscheint dieselbe oft knopfförmig angeschwollen.

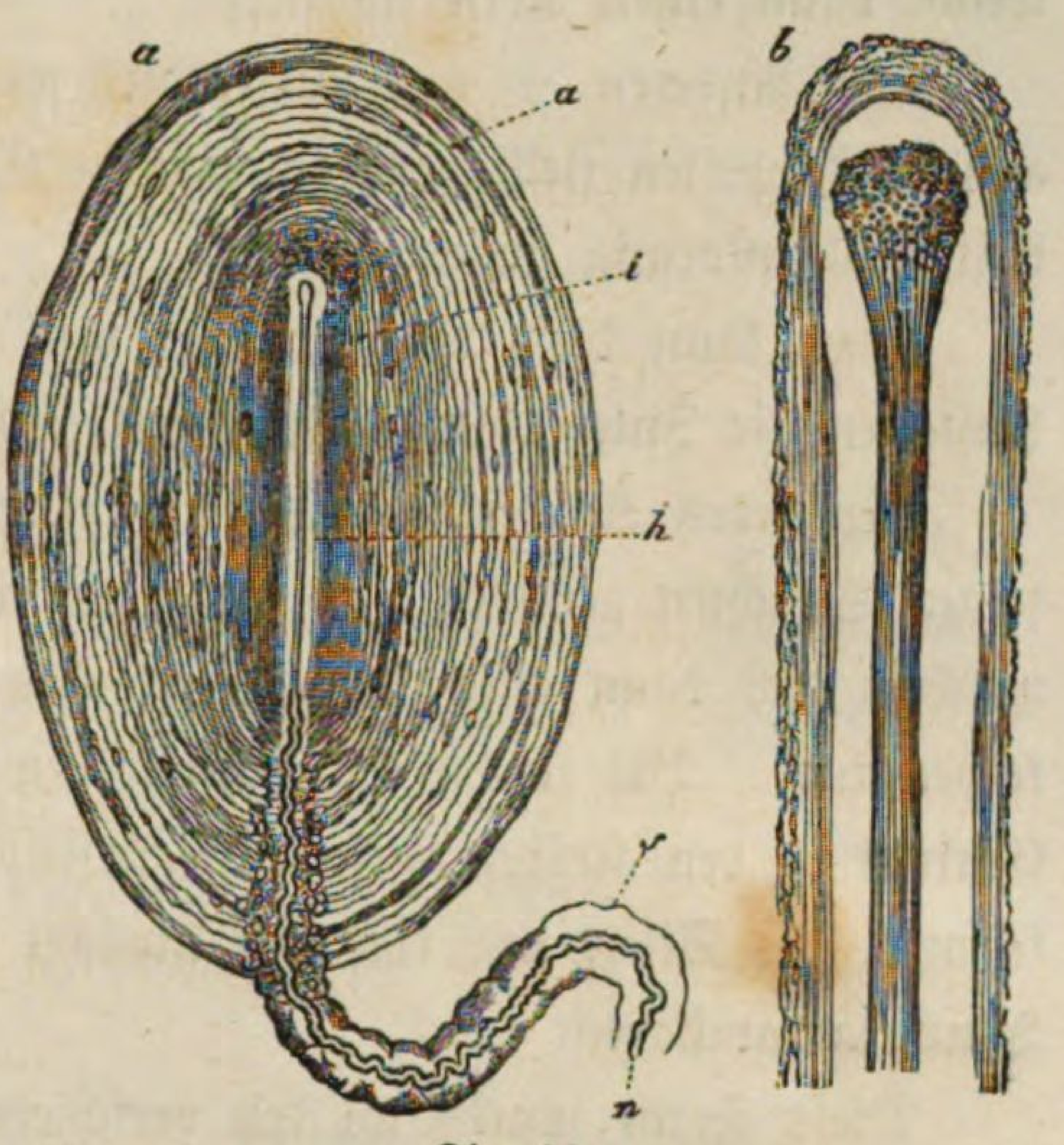


Fig. 44.

a) Vater-Paccini'sches Körperchen.

b) Das Ende der Nervenfaser, bestehend aus einem fibrillären Axencylinder, dessen Fibrillen sich in einer feinkörnigen Masse verlieren bei 1000maliger Vergrößerung nach Grandry's Untersuchung.

Der Innenkolben stellt ein längliches cylindrisches Gebilde von verschiedener Breite dar, und besteht aus einer gleichartigen, nur mit feinen Körnchen versehenen Substanz, die entweder Bindegewebe, oder aber auch möglicher Weise nervöses protoplasma ist. In Osmium-Säure färbt es sich etwas gelblich.

Die Hülle wird in die innere und äußere eingetheilt, und besteht aus einer Menge in einander geschachtelter, concentrisch um den Innenkolben verlaufender, gegenseitig ineinander einmündender (anostomosirender) Kapseln. Beim Menschen und größeren Säugethieren steigt die Zahl dieser Kapseln auf 40—90, bei Vögeln und kleineren Säugethieren sind nur 15—30 vorhanden. Embryonen und Neugeburten haben bedeutend weniger Kapseln als ausgewachsene Individuen.

Die inneren Kapseln liegen dichter gedrängt, und sind nur durch wenig, alkalisch reagirende Intercapsular-Flüssigkeit von einander getrennt.

Die äußeren Kapseln liegen weiter auseinander, und enthalten mehr Intercapsular-Flüssigkeit. Sticht man mit der Nadel das Körperchen an, so fließt die Flüssigkeit ab. Durch dieselbe erhält das ganze Körperchen eine bedeutende Spannung und Härte.

Die Kapseln bestehen nach Einigen an ihrer Außenfläche aus quer- und längs-

verlaufendem, gestreiftem, aber wohl kaum fibrillärem Bindegewebe; nach innen zu aus einem Epithelüberzuge von plattenförmigen, verschieden gestalteten Zellen, welche dann einen Kern tragen;

nach Anderen — und dürfte dies wohl das Richtige sein — nur aus epithelartigen doppelten Zelllagen, in welchen Epithelzellen vom Kern aus der Zelleninhalt strahlenförmig angeordnet ist.

Man kann diese Kapseln nur mit Karmin färben, wenn man vorher durch Anstechen die Intercapsular-Flüssigkeit entfernt hat, weil diese alkalisch ist.

Ein jedes Körperchen ruht auf einem Stiele, welcher aus den Fortsetzungen seiner Schichten gebildet wird, und mit einem Nervenzweigchen verbunden ist, von welchem sich dann eine Nervenfaser abzweigt und durch den Stiel in den Innenkolben tritt. Bis zu diesem Eintritt bewahrt sie noch ihr Nervenmark; erst bei dem Eintritt in den Kolben verliert sie dasselbe, wird platt und erhält ein blasses Aussehen. Im Stiele und den ihm zunächst gelegenen Theilen finden sich einzelne feine Blutgefäßcapillaren.

Diese Form wurde an den verschiedensten Nerven beobachtet, doch anfänglich hauptsächlich beim Menschen, später aber auch bei einer Menge (37 Arten) von Säugethieren, und dort namentlich in den Extremitäten, wie an den Zehen und Sohlenballen.

ββ. Die Meißner'schen Tastkörperchen, corpuscula tactus, wurden zuerst im Jahre 1852 von Meißner und R. Wagner in Göttingen beobachtet, doch scheinen dieselben nur bei dem Menschen und den Vierhändern vorzukommen, und hier hauptsächlich in der inneren Handfläche. Bei anderen Säugethieren sind solche noch nicht gefunden worden. Auch herrscht bei den verschiedenen Forschern noch nicht volle Uebereinstimmung über den feineren Bau derselben.

Es sind längliche, etwa birnförmige, Gebilde — von 66—110 μ mittlerer Länge — in der Handfläche mitunter bis 180 μ — und einer Breite von 45—50 μ, die an der Furche sich auch bis 110 μ erweitert*). Auch sie bestehen aus den drei allen Formen gemeinsamen Gebilden.

Die Nerven-Endfaser. Es treten gewöhnlich 2—4 — höchst selten nur eine — markhaltige Nervenfaser ungetheilt an das Tastkörperchen, verlieren dann aber bald ihr Nervenmark. Gewöhnlich tritt eine derselben ins Innere des Innenkolbens, während die übrigen sich in der verschiedensten Weise schlangenförmig um den Innenkolben herumwinden; den schließlichen Verbleib der letzteren kennt man

*) Koelliker, a. a. O. S. 106.

nicht genau, wahrscheinlich verlaufen sie in den oberen Schichten des Kolbens.

Der Innenkolben ist homogener Natur, nur mit wenigen feinen Körnchen durchstreut, dabei ziemlich fest konstruirt. Koelliker*) hält ihn für Bindegewebe, Andere vermuthen daß er Nervenmark sei, doch färbt er sich mit Osmiumsäure nur gelblich braun, während sich Nervenmark damit sonst tief schwarz färbt.

Die Hülle, von Bindegewebe aufgebaut, enthält in einer gleichartigen Grundsubstanz, die vielleicht — wie man in den letzten zwei Jahren mittelst Arg. nitric constatirt hat. — aus abgeplatteten Zellen besteht, Kerne, die namentlich klar hervortreten, wenn man sie mit Essigsäure behandelt. Dieselben mögen vielleicht die Kerne der eben gedachten Zellen sein; sie erscheinen quer gestellt, und geben der ganzen Hülle dadurch ein quergebändertes Ansehn. Einige wollen diese quergestellten Kerne als zur Nerven-Primitivscheide gehörig ansehen (?).

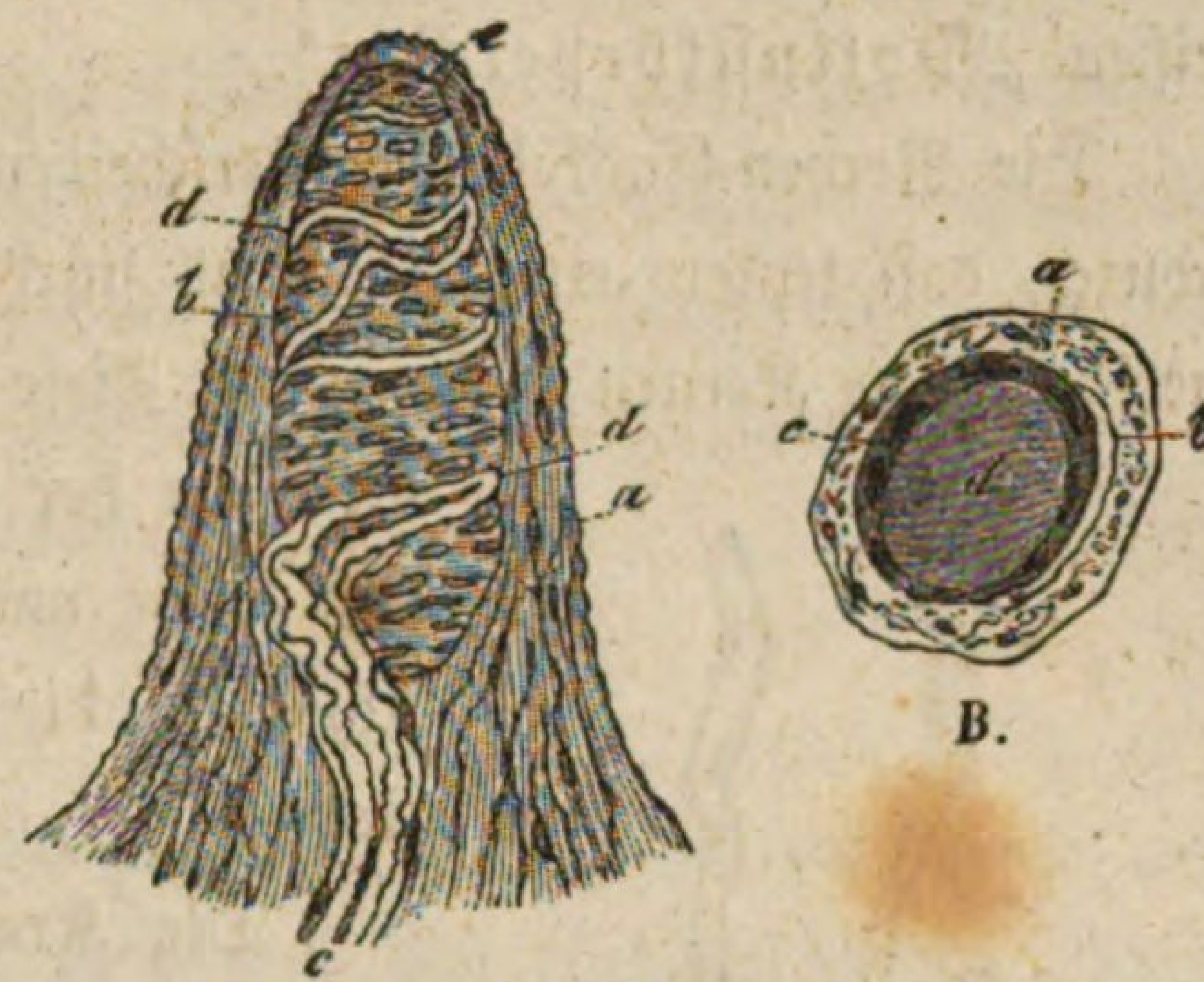


Fig. 45.

Meißnersche Tastkörperchen.

A. Längen-Ansicht einer Hautpapille.
a Rindenschicht derselben mit Saftzellen und feinen elastischen Fasern.
b Tastkörperchen mit seinen queren Kernen,
c zutretende Nervenstämmchen mit kernhaltigem Neurilem,
d Nervenfasern, die das Körperchen umspinnen,
e scheinbares Ende einer solchen.
B. Eine Papille von oben, so daß die Mitte in scheinbarem Querschnitt gesehen wird.
a Rindenschicht der Papille mit Saftzellen,
b Nervenfaser,
c kernhaltige Zelle,
d Tastkörperchen,
e innere fein granulirte Substanz — 350 mal vergr.

Die Meißnerschen Tastkörperchen liegen in der Spitze von ziemlich abgerundeten kurzen Papillen; sie sind härtlicher Konsistenz, daher für das Tasten besonders geeignet.

In der Regel finden sich in den Papillen, welche diese Tastkörperchen führen, keine Blutgefäße vor; man unterscheidet daher Nerven- und Gefäß-Papillen.

γγ. Die Nerven-End-Kolben, auch Krause'sche Körperchen genannt.

Im Jahre 1858—61 fand endlich W. Krause jun. zu Göttingen die kolbenartige Form der Nerven-Endfasern. Bei den Menschen kommen sie nur in den

*) a. a. O. S. 106.

Schleimhäuten vor, bei den Thieren aber wahrscheinlich in der ganzen Haut, und vertreten in dieser wie in den Schleimhäuten die Meißnerschen Körperchen.

Bei den Menschen haben sie eine mehr runde, bei den Thieren eine mehr längliche, birnförmige Gestalt, die aber in verschiedenen Abstufungen bald mehr zu einer bald zur anderen Form übergehen. Die im Jahre 1867 an den Geschlechtstheilen entdeckten Nerven-End-Kolben haben eine „Maulbeer" ähnliche Form, und heißen „Wollustkörperchen".

Die Nerven-Endkolben unterscheiden sich von den Meißnerschen Tastkörperchen dadurch, daß letztere eine bedeutend stärkere Bindegewebshülle mit einer Menge von querlaufenden Kernen besitzen, daß diese einen großen Theil der Nerven-Endfasern, mehr an der Oberfläche des Innenkolbens liegend zeigen, daß solche mehrere Nerven zugleich eintreten lassen, endlich, daß die Meißnerschen Körperchen bedeutend größer sind.



Fig. 46.
Endkolben aus der Haut des Kalbes in Essigsäure.
1 Ende einer Nervenfaser mit ihrem Kolben.
2 Doppelte Theilung einer Nervenfaser mit den Endkolben.
a Hülle der Endkolben,
b Innenkolben,
c Blasse Nervenfaser.

Die Krause'schen Körperchen haben aber auch die drei Gebilde

aa) Es treten 1—2 Nerven-Endfasern in den Innenkolben, nachdem solche, sich ihrer andern Bestandtheile entledigt habend, nur noch Axencylinder sind. Diese gehen entweder gerade in die Höhe, oder sie treten mannigfaltig zu einem Knäuel verschlungen auf. Das äußerste Ende derselben erscheint, gleichviel ob sie gerade aufstreben, oder sich knäuelförmig zusammenwickeln, in der Regel knopfartig angeschwollen.

bb) Der Innenkolben verhält sich ganz wie bei den Meißnerschen Körperchen, nur daß er kleiner ist.

cc) Die Hülle endlich ebenfalls gleichwerthig der der Meißnerschen Körperchen ist bedeutend dünner, besteht in der Regel nur aus einer einfachen Schicht homogener Bindesubstanz, mit, ohne geregelte Anordnung in derselben zerstreuten länglichen Bindegewebskörperchen.

Diese Krauseschen Körperchen sitzen bald mehr im Centrum, bald mehr auf dem Grunde der Papille und ist dies Vorkommen ein gleiches sowohl bei der äußeren Haut, wie auch bei den Schleimhäuten.

Das Haar. Pilus.

Wir nannten das Haar ein Produkt der Haut. Nachdem wir letztere in allen Theilen kennen gelernt haben, können wir uns zu dem Haar, dem eigentlichen Gegenstand unserer Besprechung wenden. Wir sehen das Haar bei den verschiedenen thierischen Organismen unter den verschiedensten Verhältnissen auftreten, entweder nur an einzelnen Theilen der Haut, wie beim Menschen, oder die ganze Haut besetzend; wo nur immer es aber auftritt, ist es als Schutz für solche gegen die von außen an sie herantretenden Einflüsse der Witterung u. s. w. zu betrachten.

Die Histologie unterscheidet bei dem Haare:

1. den Schaft, Scapus

d. i. den sichtbaren, über der Haut-Oberfläche hervorragenden Theil des Haares, von keinerlei Hülle mehr umkleidet, nur von dem aus den Talgdrüsen zu seinem Schutze gelieferten Excrete überzogen, nachdem dasselbe eine chemische Verbindung mit dem Excrete der Schweißdrüsen eingegangen ist. Bei dem Schafe nennen wir diesen fettigen Ueberzug des Haares Fettschweiß.

Wenn wir uns später mit den Eigenschaften der Wolle beschäftigen werden, haben wir es natürlich nur mit dem „Schafte" zu thun. Wir werden dort vom züchterischen Standpunkt aus sogar die Aufgabe haben: die Wolle, noch eingehüllt in ihren Fettschweiß kennen und beurtheilen zu lernen, da der Züchter das Kriterium über die Güte und die Eigenschaften der Wolle auf dem lebenden Schafe vornehmen muß; vom industriellen Standpunkte aus dagegen, von dem des Fabrikanten, wird die vom Thiere schon getrennte, die bereits geschorene und in der Regel schon vorher auf dem Thiere selbst gewaschene, also vom Schmutz und einem großen Theile ihres Fettschweißes befreite, wenn auch noch nicht vollständig entfettete Wolle der Prüfung unterzogen: auch dies muß der Züchter kennen und die Wolle in diesem Zustande beurtheilen lernen, damit er weiß, wie von dem Fabrikanten für gut und lobenswerth erkannte Wolle im naturwüchsigen Zustande sich darstellt.

Nachdem in neuester Zeit so gewaltig dahin gedrängt wird, die Wolle schon in ungewaschenem Zustande an den Markt zu bringen, wird allerdings auch der Fabrikant es sich angelegen sein lassen müssen, die Wolle in ihrem naturwüchsigen Zustande genau beurtheilen zu können, will er anders weder sich noch den Produzenten übervortheilen.

2. die Haarwurzel, **Radix.**

Es ist dies derjenige Theil des Haares, welcher sich noch in der Haut befindet, dort noch in seiner Hülle dem „Haarbalge" steckt. Der tiefste Theil der Haarwurzel, welcher bedeutend stärker ist als der übrige Theil, und eine zwiebelförmige Gestalt hat, heißt, eben dieser Form wegen, die Haarzwiebel, auch Haarknopf, **Bulbus.**

Derselbe stülpt sich mit seinem untersten Ende hutförmig über ein aus der inneren Wandung des Haarbalges sich in birnen- oder kegel-, mitunter auch cylinderförmiger Gestalt erhebendes, zum Haarbalge gehörendes, daher diesem ganz gleichwerthiges Gebilde, die Haarpapille, und umschließt diese zum großen Theil.

Die Haarpapille ist nicht zu verwechseln und in eine Kategorie zu stellen mit den früher besprochenen Gefäß- und Nervenpapillen, welche sich auf der Oberfläche der Lederhaut erheben, wenngleich solche ziemlich gleichwerthig mit derselben sind. Bei der näheren Beschreibung der Natur des Haarbalges werden wir noch Gelegenheit haben, auch die Haarpapille genauer kennen zu lernen.

Die Betrachtung der Haarwurzel ohne ihren Haarbalg ist uns auf rein praktischem Wege nur möglich, wenn wir aus der Haut des lebenden Thieres solche gewaltsam herausreißen; doch wird solches nicht immer gelingen; wir werden in der Regel dieselbe von ihrem untersten, noch weicheren Theile abreißen. Gelingt es uns aber auch, so werden doch einzelne Theile möglicher Weise so gezerrt, daß die ursprünglichen Formen verloren gehen.

Die einzig richtige Methode ist daher, daß wir von Hautstücken todter Thiere Präparate machen. Das erreicht man auf verschiedenen Wegen:

a) man macht sehr dünne Querschnitte der Haut, d. h. man schneidet von der Hautoberfläche nach dem Grunde zu.

Hier wird es aber auch nicht immer gelingen, die Wurzel eines namentlich feineren Haares in ihrer ganzen Länge unversehrt zu erhalten, da solche bei dem Schneiden sehr leicht auf einer oder der anderen Stelle durchschnitten wird, oder

b) Das Haar wird aus einem Stückchen todter Haut heraus präparirt. Zu dem Ende macht man einen etwas dickeren Querschnitt, und nimmt diesen unter die Präparirlupe. Auch hier hat man ein doppeltes Verfahren.

α. man präparirt aus dem Hautschnitte mit der Präparirnadel das einzelne Haar; dies erreicht man am leichtesten unter Anwendung von concentrirter Essigsäure, welche das Bindegewebe locker und leichter zerzupfbar macht, oder

β. man kocht das Hautstückchen vorher, wo dann das Bindegewebe so locker ist,

daß man das Haar, mit der Pinzette gefaßt, leicht aus seinem Balge herausziehen kann.

Die vorher gegebene Theilung des Haares in

Haarschaft — der zu Tage stehende Theil des Haares und

Haarwurzel — der in der Haut stehende Theil desselben,

ist streng genommen keine ganz correkte, denn der obere Theil der Haarwurzel ist in jeder Beziehung gleichwerthig mit dem Haarschafte. Erst in dem mittleren und unteren Theile der Wurzel werden wir eine Verschiedenheit finden. Der Sprachgebrauch hat aber einmal diese Bezeichnung angenommen, und ist solche deshalb hier auch festgehalten worden.

Betrachten wir zunächst:

A. Das Haar

als Ganzes: Schaft und Wurzel zusammen, ohne die Hülle des letzteren, den „Haarbalg" zu berücksichtigen.

Es ist ein epidermoidales Gebilde, es stammt aus dem obersten, dem Horn-Keimblatt. Es besteht daher aus demselben Material, wie die Oberhaut selbst, nur mit dem Unterschiede, daß sich die Epithele — die Zellen des oberen Keimblattes — nicht blos wie bei der Oberhaut zu Pflasterepithelen, sondern größestentheils zu vertikal langgestreckten Spindelepithelen formen.

Die Grundzellen, aus welchen sich der Bau des Haares formirt, wie wir sie später noch genauer kennen lernen werden, wenn wir uns mit dem feineren Bau der Wurzel zu beschäftigen haben, sind mit den Zellen der Oberhaut-Schleimschicht, dem Rete Malpighii, ganz gleichwerthig, und haben auch dieselbe Form.

Das Haar besteht aus drei Schichten; wir beobachten solche am Besten an einem der Länge nach gespaltenen Haare. S. Taf. II, Fig. 1.

1. Die Rindensubstanz. **Substantia fibrosa s. corticalis.** Dieselbe bildet die mittlere und Haupt-Schicht; aus ihr besteht eigentlich in seiner Masse das ganze Hoar. Dieselbe wird zusammengesetzt aus schmalen spindelförmigen Epithelzellen, welche im Schafte und dem oberen Theile der Wurzel vollständig verhornt sind. Kocht man den Haarschaft in Schwefelsäure, so zerfällt das Bindegewebe in große faserartige Fetzen; bei längerer Behandlung mit Schwefelsäure, namentlich wenn man diese erhaltenen Fetzen noch zerdrückt oder reibt, lösen sich diese vollständig in die eben genannten Spindelepithelzellen auf.

Dies Kochen geschieht am bequemsten, wenn man einen Haarschaftabschnitt, der nicht ganz so lang ist, wie ein über ihn zu legendes Deckgläschen, auf den Objekt-

träger bringt, mit einem oder zwei Tropfen concentrirter Schwefelsäure benetzt, und, nachdem das Deckgläschen übergedeckt ist, einige Augenblicke über eine Spiritusflamme hält. Bringt man den Objektträger mit dem Haare dann unter das Mikroskop, so sieht man, wie das Haar in einzelne Lamellen zerfällt; drückt man das Deckgläschen mit der Präparirnadel fest auf, und schiebt solches unter dem Drucke hin und her, so geht die Theilung in die Epithelzellen sofort vor sich. Geschieht dies nicht, so erwärmt man den Objektträger noch einmal mäßig über der Flamme. Vor zu starkem Kochen muß man sich hüten, weil dann eine vollständige Auflösung erfolgt, und nichts mehr zu erkennen ist.



Fig. 47.
Plättchen oder Faserzellen der Rinde eines mit Essigsäure behandelten Haares. 350mal vergrößert.

A. Einzelne dargestellte Plättchen 1) von der Fläche, drei einzelne, zwei verbundene, 2) von der Seite.

B. Eine aus vielen solchen Plättchen bestehende Schicht.

Diese Zellen sind schmale, nach beiden Längs-Enden spitz verlaufende, ganz zusammengedrückte Plättchen, welche an ihrem Rande eine Art Zacken oder Falten zeigen, auch scharf gerandet sein können. Bei dem Aufbau des Haares liegen sie mit ihren Rändern ineinander gefügt und geben so der Rindensubstanz ein längsgestreiftes Ansehen. In den Zellen erkennt man einen länglichen Kern; dieser läßt sich bei noch fortgesetztem Behandeln der Zellen mit Schwefelsäure durch Reiben isoliren, und erscheint dann als linienförmiges, hin und her etwas spindelförmig gebogenes Gebilde. Auch diese Sterne tragen mit zu dem gestreiften Ansehen der Rindensubstanz bei. Eine andere Struktur bemerkt man in den Zellen nicht, sie sind so stark verhornt, viel stärker als die Pflasterepithele der Oberhaut, daß selbst Kali und Natron ohne alle Einwirkung auf sie bleiben, und sie nicht aufquellen machen, wie wir solches doch bei dem Stratum corneum der Oberhaut sahen.

Das Haar erscheint uns nun entweder weiß, ungefärbt, oder aber gefärbt, und zwar in den verschiedensten Farben, bald gleichmäßig, bald fleckenweis.

Diese Färbung geschieht durch das in der Rindensubstanz lagernde Pigment (den Farbstoff) und tritt dasselbe in zweierlei Formen auf, entweder:

a) als Pigmentkörnchen, welche entweder in Häufchen oder mehr unregelmäßig zerstreut vorkommen; sie werden von Kalilauge nicht angegriffen.

b) als diffuser, flüssiger Farbstoff.

Bei dem farbigen Haare sind stets beide Formen vertreten, doch überwiegen bei braunen und schwarzen Haaren mehr die Pigmentkörnchen, bei rothen oder blonden mehr der diffuse Farbstoff.

Bei weißen Haaren sind beide Formen wenig oder gar nicht vorhanden, statt dessen findet sich Luft zwischen den Zellen. S. Taf. III, Fig. 1—3.

In der Wurzel hat die Rindensubstanz theilweise andere Formen. Was das erste Drittheil betrifft, von der Hautoberfläche herab gerechnet, so sind die Rindenzellen noch ganz gleichwerthig denen des Schaftes, von da ab aber nach der Haarzwiebel zu werden solche weicher, und an Stelle der Luft zwischen den Zellen tritt hier Feuchtigkeit; noch weiter herab, von der unteren Hälfte der Wurzel ab, sehen wir eine hellere, auch bei farbigen Haaren mehr ungefärbt erscheinende Stelle.

An dieser, auch deutlicher gestreift erscheinenden Stelle, liegen deutlich kernhaltige, mit Streifen und Linien versehene, an der Oberfläche unebene, kurz spindelförmige, d. h. nur 2—3mal so lange wie breite Plättchen. Der Kern in demselben ist breiter und fein granulirt.



Fig. 48.
Zwei Zellen aus der Rinde der Haarwurzel (dem feingestreiften Theile derselben dicht über der Zwiebel) mit deutlichen Kernen und streifigem Ansehn. 50mal vergr.

Noch weiter herunter, die Haarzwiebel selber bildend, und unmittelbar über derselben finden wir rundliche Zellen, die denen des **Rete Malpighii** vollständig gleichwerthig sind. In der, der Haarpapille zunächst gelegenen Schicht zeigen — ganz so wie bei dem **Rete Malpighii** die unterste dem **Rete papillare** anlagernde Schicht — die Zellen kubische Form.

Die Stärke der Rindensubstanz ist zunächst bedingt durch den größeren oder kleineren Querdurchmesser des Haares selbst, dann aber durch den Raum, welchen

2. die Marksubstanz. Substantia medullaris.

einnimmt. Diese bildet die innere Schicht, den Markstrang, so zu sagen die Längsaxe des Haares; sie tritt in rhombischen oder kubischen

Zellen, und zwar in ziemlich gleicher Anordnung auf; die Größe der Zellen dürfte denen des Rete Malpighii gleichkommen. Je nach der Stärke des Markstranges baut sie sich aus mehr oder weniger Lagen von Zellen auf.



Fig. 49.
Zellen aus dem tiefsten Theile der Haarzwiebel. 350 mal vergrößert.
a. aus einer gefärbten Zwiebel mit Pigmentkörnchen.
b. aus einem weißen Haare mit deutlichem Kern und wenigen Körnchen.

Die Stärke des Markstranges ist nun bei den Haaren der verschiedenen Thiere sehr verschieden; bei einigen, wie z. B. dem Rennthierhaare nimmt derselbe fast den ganzen Querdurchmesser des Haares ein, bei anderen erscheint er als mehr oder weniger starker Strang, der das ganze Haar durchzieht, bei noch anderen erscheint er unterbrochen, tritt nur an einzelnen Stellen auf, bei noch anderen fehlt er ganz, wie bei dem edlen Merinoshaar, wenigstens hat man ihn dort auch mit der schärfsten mikroskopischen Vergrößerung noch nicht finden können, man nennt solche markfreie Haare. Oft auch zeigt sich der Markstrang erst im Schafte des Haares, während er in der Wurzel nicht zu erkennen ist. (S. Taf. III, Fig. 4—7.)

Bei gefärbten Haaren ist derselbe, wenn auch vorhanden, doch schwer zu erkennen, bei weißen Haaren erscheint er als trüber milchiger Streifen. Dies verursacht, wie schon gesagt, die Luft, welche zwischen den Mark-Zellen lagert. Kocht man ein markhaltiges Haar längere Zeit in Terpentin, auch schon in Glycerin, so gelingt es oft, die Luft auszutreiben, und die Zellen liegen klar da.

Beim Kochen des Haares mit Alkalien ist man oft im Stande, die Markzellen aus dem Haare herauszuquetschen, bald reihenweise, oder, hat das Kali lange gewirkt, auch einzeln. Die Zellen erscheinen dann mit einer Masse von Kernchen erfüllt. Man nimmt an, daß diese Kernchen Luft, weder Pigment, was von Kalilauge nicht angegriffen, noch Fett, was dann zwar undeutlich, aber nicht zerstört wird, seien.



Fig. 50.
Markzellen mit blassen Kernen und fettartigen Körnchen aus einem mit Natron behandelten Haare.

Darüber, ob die Marksubstanz epidermoidaler oder bindegewebiger Natur ist, gehen die Ansichten unserer ersten Histologen noch sehr auseinander.

Koelliker hält sie für die einfache mittlere Lage von den Hornzellen des Haares, also für eine epidermoidale Bildung.

Reichert und Reißner lassen sie auch von dem Rete Malpighii, also auch aus epidermoidaler Substanz gebildet werden, nehmen aber an, daß der Markstrang als innersten Kern eine Strecke weit einen ausgetrockneten Fortsatz der Papille enthalte.

Goette läßt das Haarmark sich aus der Cylinderzellenschicht bilden, welches sich zunächst in dem Bulbus an der Papille erkennen läßt, nimmt aber an, daß sich als Axe des Markstranges ein mehr oder weniger fadenförmiger lebensthätiger — nicht vertrockneter oder abgestorbener — Fortsatz der Papille erstrecke. Auch er hält den Markstrang daher für epidermoidales Gebilde, den Papillenfortsatz dagegen im Innern des Markstranges als gleichwerthig mit der Papille, für bindegewebiger Natur.

v. Nathusius-Königsborn hält diesen gegenüber den Markstrang für gleichwerthig mit der Papille, und als reine Fortsetzung derselben, mithin den ganzen Markstrang aus Bindegewebe aufgebaut. Die Beweise, welche derselbe darüber führt, sucht er durch analoge Beobachtungen am Pferdehuf nnd dem Igelstachel zu begründen; eine definitive Klärung über die Natur des Markstranges ist bis jetzt noch nicht erreicht worden.

Bei der Wolle begegnen wir je nach den verschiedenen Racen, bald markhaltigen, bald markfreien Haaren, wir werden später sehen, in welchem wichtigen Zusammenhange das Vorhandensein oder Fehlen der Marksustanz mit der größeren oder geringeren Tauglichkeit der Wolle für die Verarbeitung zu Geweben steht.

3. das Oberhäutchen, Cuticula pili,

ist die letzte, die äußerste Schicht des Haares; dasselbe ist gleichfalls epidermoidalen Ursprungs, es bildet einen vollständigen, sehr dünnen Ueberzug über das Rindengewebe des ganzen Haares, und besteht aus querliegenden rhombischen Zellen, die als sehr dünne Pflaster- oder Platten-Epithele gegenüber dem spindelförmigen Epithel der Rindenschicht auftreten. Diese Platten sind entweder nebeneinander gefügt, oder decken einander dachförmig, wodurch die Ränder des Haares, wenn man es unter dem Mikroskop betrachtet, sägeförmig ausgezackt erscheinen. Bei den Haaren der verschiedenen Thiergattungen sind diese Platten verschieden angeordnet, ja selbst bei den verschiedenen Schafracen finden wir solches. Bei einigen liegen sie versetzt neben einander, ohne sich mit ihren Rändern zu ordnen, bei anderen decken sich dieselben mehr oder weniger stark mit ihren Rändern, und erscheinen dann dachziegelmäßig versetzt angeordnet, bei noch anderen, wie z. B. bei den edlen Merinosracen scheinen sie um die ganze Rundung des Haares einen ringförmigen Belag zu bilden, und erscheinen dort dütenartig ineinander geschichtet.

Die aufliegenden sichtbaren Seiten der Oberhautplättchen erscheinen häufig selbst wieder ausgezackt. Zellenkerne sind in diesen Plattenepithelen nicht zu erkennen. (S. Taf. II, Fig. 1.)

B. **Der Haarbalg,** die die Haarwurzel umgebende Hülle, Folliculus pili.

Das Haar, oder vielmehr die Haarwurzel — der in der Haut sich befindende Theil desselben — steckt in einem flaschen- oder schlauchförmigen Säckchen, gebildet durch Einstülpungen der Oberhaut und zwar beider Schichten derselben, sowohl des Stratum corneum als des Stratum Malpighii von oben herunter und der Lederhaut selbst von unten herauf; wobei letztere die Einstülpungen der Oberhaut umschließt. Auch letztere scheint ihre beiden oberen Schichten, das Strat. papillare und das Strat. reticulare oder die eigentliche Lederhaut im engeren Sinne — Corium, wie Koelliker diese beiden Schichten nennt — nicht aber das von Koelliker sogenannte Unterhautbindegewebe, das Stratum subcutaneum, die Fettschicht und die Fascia superficialis, dazu zu verwenden.

Die Einstülpungen der Oberhaut von oben her nennt man
die Wurzelscheiden, sie liegen dem Haare am Nächsten.

Den Ueberzug derselben durch die Lederhaut von unten herauf nennt man
die Faserhaut des Haarbalges, oder den Haarbalg im engeren Sinne.

I. Die Wurzelscheiden, Vaginae pili,

liegen dem Haare zunächst; als Abzweigung der Oberhaut sind sie natürlich wie diese epidermoidaler Natur, d. h. sie stammen aus dem oberen Keimblatt, und sind zellgewebiger Natur (s. Taf. II, Fig. 1). Man theilt sie in:

1. das Oberhäutchen der Wurzelscheide,
2. die innere Wurzelscheide,
3. die äußere Wurzelscheide.

Die eine lange Zeit unangezweifelte Annahme, daß das Oberhäutchen der Wurzelscheide sowie die innere Wurzelscheide, aus der Einstülpung des Stratum corneum entstehen, wird jetzt, wie wir bei dem Capitel über den Entwicklungs-Prozeß des Haares näher besprechen werden, von manchen Seiten sehr in Frage gestellt. Die Einstülpung des Stratum corneum in die Lederhaut würde dann nur eine sehr partielle sein.

1. Das Oberhäutchen der Wurzelscheide

liegt zunächst des Haarkörpers selbst, es entspricht in seiner Anordnung und seinem Bau ganz dem Oberhäutchen des Haares, wie wir solches eben beschrieben, und fügt sich mit seinen Auswandungen — seinen Zähnen so zu sagen — welche durch

die dachziegelförmige Anordnung seiner Zellen gebildet werden, in die entsprechenden Auswandungen der Haar-Oberhaut.*)

Mit dem Heraufschieben, dem Wachsen des Haares, schiebt sich auch das Oberhäutchen mit in die Höhe, und löst sich, an die Oberfläche der Haut getreten, in einzelnen Fetzen und Plättchen ab, bleibt auch wohl in einzelnen Partikeln mit dem Fettschweiß des Haares vermengt, in diesem haften; denn man findet bei Untersuchung des Fettschweißes Ruinen abgestorbener feiner Plattenepithele in demselben.

Nach dem Grunde, der Haarzwiebel zu, sind diese Oberhäutchen-Zellen weicher, nicht so stark verhornt, und zeigen dort Kerne, die sich weiter nach oben nicht erkennen lassen.**)

2. Die innere Wurzelscheide.

Sie reicht vom Grunde des Haarbalges bis ungefähr $^2/_3$ der ganzen Wurzellänge, bis dort hin, wo die Einmündungen der Talgdrüsen stattfinden.

Im Ganzen entspricht dieselbe dem Strat. corneum der Oberhaut, in welche sie auch dort, wo sie anscheinend aufhört, vollständig übergeht. Sie zerfällt in zwei Schichten,

a) die sogenannte Huxley'sche Schicht, welche dem Oberhäutchen zunächst liegt, und

b) die sogenannte Henle'sche Schicht, welche die erstere von außen her umschließt, und sich mit ihrer äußeren, ihrer Rück-Seite, der äußeren Wurzelscheide anschließt.

a) Die Huxley'sche Schicht besteht aus 1—2 Lagen Zellen zellgewebigen Werthes, welche senkrecht auf der Längsaxe des Haares stehen, ihr Querschnitt ist fast regelmäßig senkrecht.

Sie enthalten stabförmig gezackte oder hin- und hergebogene Kerne, und sind sehr stark verhornt, so daß sie gegen die gebräuchlichen Reagentien wenig empfindlich sind. Im Grunde der Haarwurzel, wo auch das Gewebe des Haares selbst noch weniger verhornt erscheint, sind auch diese weicher, für Reagentien mehr empfindlich; sie erscheinen dort als helle, sechseckige Zellen mit ovalen Kernen.

---

*) Ich behalte hier die alte Annahme bei, daß die innere Wurzelscheide mit ihren Oberhäutchen sich direkt aus dem Strat. corneum der Epidermis entwickele. Für die Sache selbst, da beide gleichwerthig sind, ist solches ohne weitere Einwirkung.

**) Dies dürfte schon mit für die später auszuführende Annahme sprechen, daß auch die Wurzelscheiden mit dem Haare erst entstehen.

b) Die Henle'sche Schicht besteht aus einer Reihe von Zellen, welche annähernd sechseckig erscheinen, und mit ihrer Längsaxe parallel der Längsaxe des Haares laufen; ihre Dicke ist ungefähr gleich dem vierten Theile ihrer Länge. Diese Zellen haben keine Kerne, und schließen sich dicht aneinander an. Sie sind mehr empfindlich gegen Reagentien; bei Behandlung mit Essigsäure, Kali- oder Natron-Lauge bemerkt man zwischen den Zellen Löcher oder Spalten, so daß die ganze Schicht dann wie gefenstert erscheint, und sind dann die einzelnen Zellen durch Druck oder Reibung leicht zu isoliren.

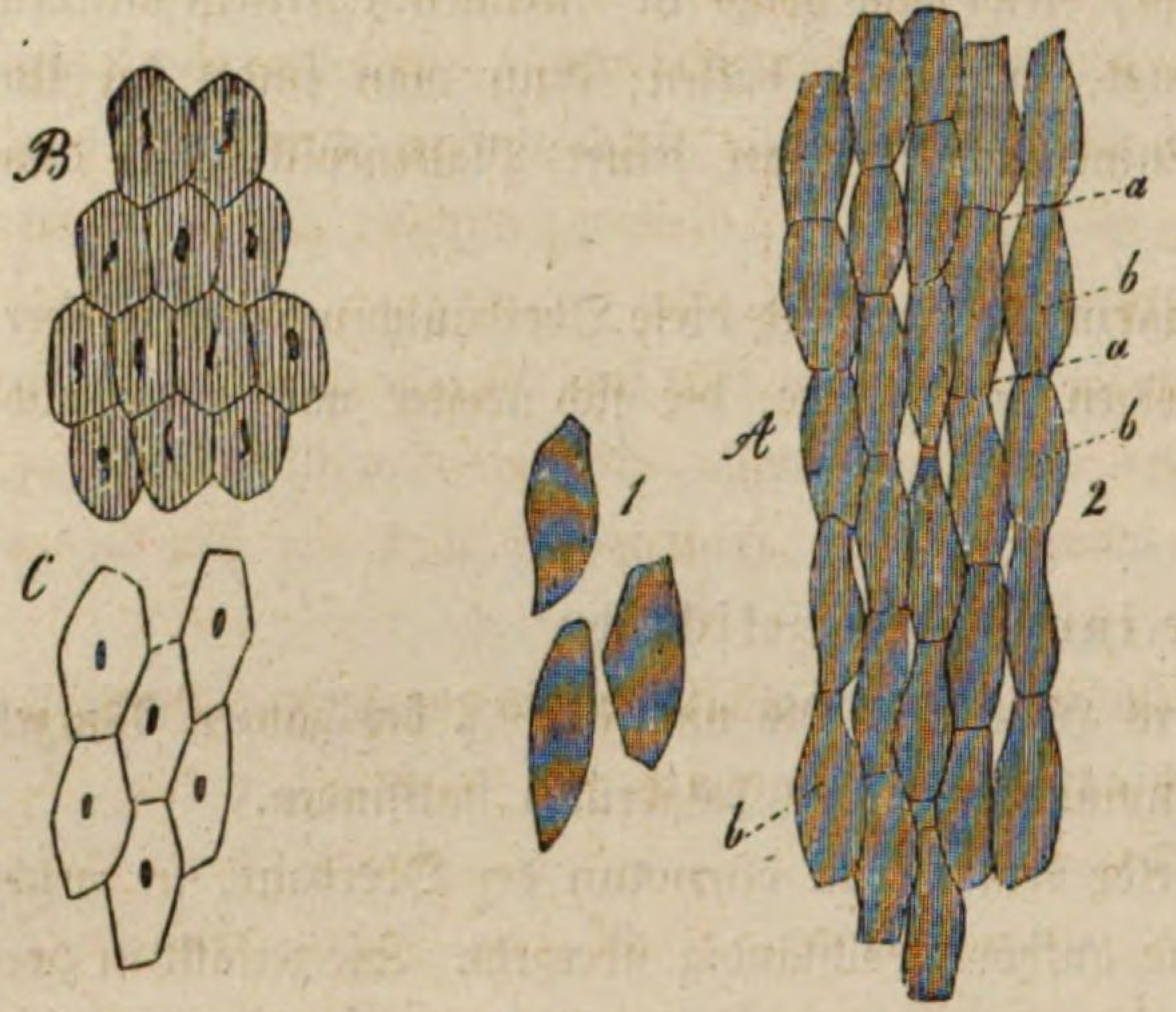


Fig. 51.

Elemente der inneren Wurzelscheide. 350mal vergrößert.

A. Aus der äußeren (Henle'schen) Schicht.
  1. isolirte Zellen derselben.
  2. zusammenhängende Zellen aus dem obersten Theile der Wurzel, mit Natron behandelt.
  a. Oeffnungen zwischen den Zellen.
  b. die Zellen selbst.
B. Zellen der inneren (Huxley'schen) Schicht mit länglichen und leicht zackigen Kernen.
C. Kernhaltige Zellen aus dem unteren, einschichtigen Theile der Huxley'schen Schicht.

Beide Schichten sind nach dem Grunde der Haarwurzel zu schwer zu unterscheiden; sie umfassen die Haarzwiebel nicht vollständig bis zur Papille, sondern immer dünner werdend, verlaufen sie zuletzt oft fadenförmig am dritten Theile der Haarzwiebel von unten gerechnet.

3. Die äußere Wurzelscheide.

Diese entspricht vollständig in Bau und Anordnung dem Rete Malpighii der Oberhaut. Sie ist dicker, d. h. sie hat einen stärkeren Querdurchmesser als die innere Wurzelscheide. Die Zellen dieser äußeren Scheide sind, wie bei dem Rete Malpighii, kernhaltig.

a) Die äußerste Lage derselben besteht aus länglichen, cylinderförmigen Zellen, welche der Glashaut des Haarbalges — wir werden gleich von demselben sprechen —

aufsitzen, und mit demselben eine gewisse Vereinigung, eine Art von Verzwickung zu haben scheinen, eben wie die untersten cylindrischen Zellen des Rete Malpighii mit dem basement membran der Papillenschicht in der Oberhaut.

Bei gefärbten Haaren, ebenso wie es bei der Haut der Fall ist, sind sie in der Regel stärker pigmentirt, als die inneren Lagen.

b) Die inneren Lagen der äußeren Wurzelscheide — nach der Henle'schen Schicht zu — sind mehr kubisch oder rundlich, sie gleichen schon mehr den oberen Schichten des Rete Malpighii; sie bilden 4—12 Reihen, und ist auch in diesen allen ein Kern deutlich zu erkennen.

Auch die äußere Wurzelscheide, wenngleich sie im Grunde der Haarwurzel etwas tiefer geht, wie die innere Scheide, erreicht doch die Papille nicht, sondern verläuft an der unteren Mündung der Haarzwiebel nach der Papille zu. S. Taf. II, Fig. 1.

Aus dieser Schicht entwickeln sich durch Wucherung an angezeigter Stelle die Talgdrüsen von denen weiterhin die Rede sein wird.

II. Die Faserhaut oder der Haarbalg im engeren Sinne.

Dieselbe ist ein Produkt des Corium's — der beiden obersten Schichten der Lederhaut, des Stratum papillare und des Stratum reticulare — ist also wie diese rein bindegewebiger Natur, und umschließt die epidermoidalen eben besprochenen Wurzelscheiden. S. Taf. II, Fig. 1.

Auch sie zerfällt wieder in drei Schichten; in

1. Die Glashaut.
2. Die innere Faserhaut, auch Ringfaserhaut genannt, nebst Haarpapille.
3. Die äußere Faserhaut.

1. Die Glashaut oder basement membran,

im Ganzen gleichwerthig mit dem basement membran des Stratum papillare der Oberhaut, scheint mehr aus elastingebenden Stoffen zu bestehen. Sie erscheint bei dem Längsschnitt des Haares als glashelle, gleichartige Linie; nach dem Innern der Wurzelscheide zu ist sie mit leistenförmigen Linien oder Rippen besetzt, die ihr eine netzförmige Zeichnung geben, welche zwischen die Zellen der äußeren Wurzelscheide eingreifen, und so den Zusammenhang mit dieser vermitteln. In Essigsäure verändert sie sich nicht. Dieselbe beginnt unmittelbar an der Papille, und

reicht nach aufwärts bis ungefähr in die Gegend, wo die Talgdrüsen einmünden.*)

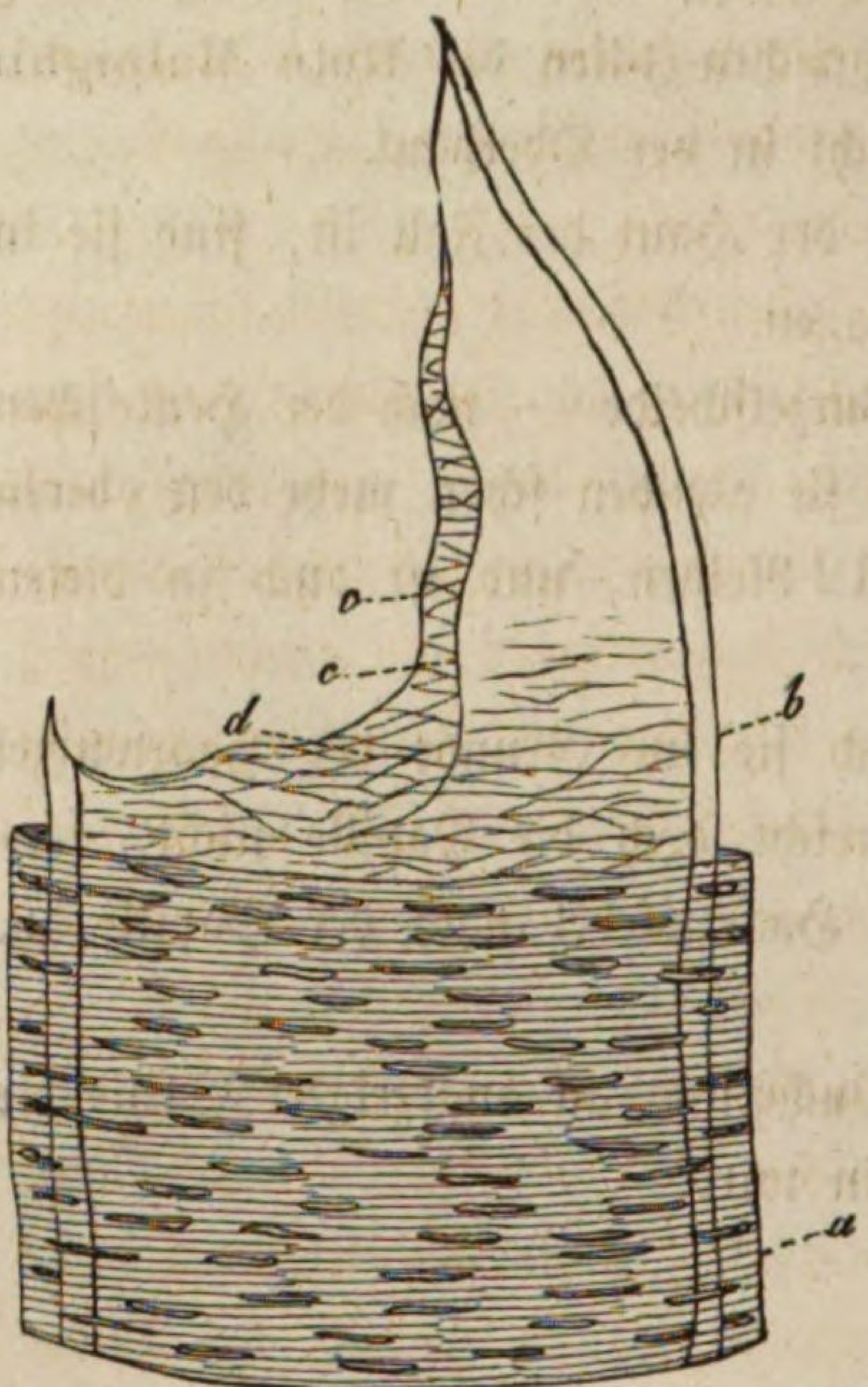


Fig. 52.
Ein Stückchen von der Querfaserlage und der strukturlosen Schicht (Glashaut) eines Haarbalges mit Essigsäure behandelt. 1200mal vergrößert.

a) Querfaserlage mit länglichen queren Kernen.
b) Glashaut in scheinbarem Längsschnitte.
c) Ränder derselben, da wo der Schlauch, den sie bildet, zerrissen ist.
d) Feine, quere, zum Theil zusammenhängende, leistenförmige Linien, (Fasern?) auf ihrer inneren Fläche.

2. Die innere Faserhaut, auch Ringfaserhaut genannt, mit der Haarpapille.

a) Die Ringfaserhaut umfaßt den ganzen Grund des Haares: die ganze Haarzwiebel sammt den Wurzelscheiden, und reicht an der äußeren Seite derselben ebenfalls bis in die Gegend hinauf, wo die Talgdrüsen sich entwickeln. Dieselbe ist bedeutend stärker in ihrem Querdurchmesser, als die gleich zu besprechende äußere Faserhaut, und besteht aus quer verlaufenden, ringförmigen Bindegewebsfasern oder Streifen, zwischen welche sich noch querliegende Bindegewebskörperchen in reichlicher Menge und in ziemlich gleichmäßiger Vertheilung kenntlich machen.

Muskelfasern kommen in ihr nicht vor, denn sonst müßte bei einer Behandlung mit Essigsäure eine Trübung der ganzen Haut entstehen; dies ist aber nicht der Fall, im Gegentheil wird sie durch Essigsäure aufgehellt. Dagegen ist dieselbe, wie Koelliker**) in seinen neueren Untersuchungen gefunden hat, von zahlreichen Capillaren durchzogen, deren Stämmchen meist quer verlaufen. Nerven oder deren Endigungen sind in der Ring- oder Querfaserlage noch nicht gefunden worden.***)

*) A. a. O. S. 132.

**) Neuere Forscher wollen die Glashaut als eignes Gebilde nicht gelten lassen, und negiren ihr Vorkommen. Sie halten ihre Erscheinung für eine Wirkung der totalen Lichtbrechung. Gießt man einen Tropfen Oel in Wasser, so erscheint ersterer auch wie von einem ihm fremden Rande umzogen. Auch nur Folge der totalen Lichtbrechung.

***) Langerhans und Eberth verfolgen neuerdings die Nerven bis in die innere Schicht der äußeren Wurzelscheide, finden aber in der inneren Wurzelscheide keine Nerven. M. Schultze, Archiv f.

b) Die Papille, oder specieller gesagt, Haarpapille. Sie erhebt sich auf dem inneren Grunde dieser eben geschilderten „inneren Faserhaut", in birnen- oder auch kegelförmiger, mitunter sogar cylinder-ähnlicher Gestalt, in eine längere Spitze auslaufend.

Schon bei der Besprechung des Markkanals sahen wir, daß die Histologen hier verschiedener Ansicht sind, während Koelliker und andere die Papille in eine nur etwas länger sich ziehenden Spitze auslaufen lassen, nimmt die gegenseitige Ansicht an, daß die Spitze der Papille sich durch einen längeren oder kürzeren Theil der Längsaxe des Haares fortsetze, und gleichsam den Axencylinder des Haares bilde.

Mit ihrer Basis ruht die Papille auf einem längeren, schmaleren Stiele: der „Haarstiel" oder nach Werthheim der „Haarkelch" genannt. Dieser lehnt mit seiner Basis auf der, das ganze Haar mit seinen Scheiden umfassenden Faserhaut oder erhebt sich vielmehr aus derselben.

Die Haarpapille — definirt Koelliker*) — „schließt sich in ihrem Bau ganz an die Cutis-Papille an, und besteht aus einfacher Bindesubstanz ohne Fibrillen, mit Bindegewebskörperchen gleichwerthigen Kernen, und hie und da einzelnen Fetttröpfchen. Selbige ist entschieden eine Fortsetzung der Ringfaserschicht des Haarbalges".

In dem Haarstiele scheinen doch hin und wieder noch Fasern kenntlich zu sein. Die Begrenzung der Papille ist eine glatte, doch läßt sich eine, sie umschließende, Haut nicht erkennen.

Werthheim und mit ihm v. Nathusius-Königsborn halten die Papille mit ihrem Kelche für einen besonderen Bindegewebsstrang, welcher die Faserhaut auf dessen Grunde durchbricht. Koelliker und Andere halten es rein für eine Erhebung der inneren Faserhaut, und machen zum Beweise dafür geltend, daß sie sich mit dem Balge bequem isoliren lasse.

In dem Kapitel über den Entwicklungs-Prozeß des Haares werde ich meine Auffassung zu begründen suchen, da ich, ohne von der ersten Entwickelung der Haares ausgehend, nicht ganz verstanden werden dürfte.

Die Lage der Papille in der Haut ist nun nach Art der Haare sehr verschieden,

---

mikroskop. Anatom. Bd. VI, S. 225; Taf. XIX, Fig. 5. Podcopaëw sagt: ebendas. Bd. V, S. 508. „Was die Haarbälge anbetrifft, so sah ich, daß aus Nervennetzen, welche den Bulbus umspinnen, seine Fasern ausgehen und bis zur äußeren Wurzelscheide reichen, wie auch Langerhans beobachtet hat. In der Wurzelscheide sieht man dunkle Körper und feine Fädchen zwischen den Zellen, doch gelang es mir hier nicht, einen direkten Zusammenhang dieser Fädchen mit Nerven zu sehen."

*) A. a. O. S. 133.

wir sehen solche bald im Stratum papillare, wie wir dies hauptsächlich bei den feinen Wollhaaren beobachten, bald im Stratum adiposum, bald noch tiefer. Bei in hohem Lebensalter stehenden thierischen Organismen sehen wir sie mitunter sogar in der tiefsten Schicht der fascia liegen. Auch die Form ist eine sehr verschiedene, ebenso ihr Größenverhältniß dem auf ihr entsprossenen Haare gegenüber.

Noch zahlreicher wie in der Faserhaut kommen in der Papille eine Menge Blutgefäße vor. Die feinen Stämmchen, welche aber nicht, wie in der Faserhaut, querverlaufend auftreten, sondern in ihrem Verlaufe sich mehr der vertikal aufstrebenden Natur der Bindesubstanz der Papille anschließen, bilden dicht gewebte Netze mit zahlreichen Maschen, dokumentiren sich dadurch daher auch als Capillaren.

Daß sich in der Papille gerade eine solche Masse Gefäße finden, ist wohl leicht zu erklären, da von dieser aus wohl am meisten die Entwickelung, Fortbildung und namentlich Ernährung des Haares ausgeht, wenngleich auch den übrigen, namentlich den epidermoidalen Geweben der Wurzelscheiden kaum aller Einfluß abzusprechen sein dürfte.

Nerven hat man bis jetzt in der Papille ebensowenig wie in der innern Faserhaut gefunden.

3. Die äußere Faserhaut.

Diese hängt mehr mit der Cutis selbst zusammen, hat nach außen hin keine scharfe Abgrenzung gegen dieselbe, sie scheint sich nur dadurch von ihr zu differenziren, daß die Bindegewebsfasern, zwischen welchen viele längliche Bindegewebskörperchen zu erkennen sind, bei ihr einen vertikalen, der Längsaxe des Haares folgenden, Verlauf haben, während der Verlauf in der Cutis — der Lederhaut — ein mehr horizontaler, der Oberfläche der Haut entsprechender ist.

Elastische Fasern finden sich wenig oder gar keine in derselben. Sie ist die Trägerin der sich in den Haarbalg erstreckenden Gefäße.

Die Gefäße bilden ein ziemlich reichliches, mit länglichen Maschen versehenes Capillar-Netz, doch finden sich auch dem Verlaufe des Bindegewebes folgende Arterien mit ihren Venen, welche das, beide verbindende Capillarnetz eben, wie wir vorher sahen, in die innere Faserhaut in querverlaufender Lage — also auch hier den Bindegewebsfasern folgend — erstrecken.

In dieser äußeren Faserhaut begegnen wir auch Nervenfasern, welche in der inneren bis jetzt nicht gefunden werden konnten. Die Nervenfasern zeigen einzelne Theilungen; bei den stärkeren Haaren, namentlich bei den mehr isolirt stehenden Tasthaaren, kommen Verflechtungen dieser Nervenfasern vor, so

daß sich Nerven-End-Plexus bilden, deren Endigungen man bis jetzt noch nicht gefunden hat.*)

C. Die Talgdrüsen, Glandulae sebaceae.

Schon bei der Beschreibung der übrigen sich in der Haut vorfindenden Gebilde verwies ich die Beschreibung der Talgdrüsen hierher, und erscheint solches wohl gerechtfertigt, weil dieselben mit wenigen Ausnahmen nur an behaarten Stellen der Haut vorkommen, und mit den Haaren aufs Innigste zusammenhängen. An unbehaarten Stellen der Haut findet man sie nur am Lippensaume, an den Geschlechtstheilen, männlichen sowohl wie weiblichen, und am After.

Dieselben gehören zu den trauben- oder läppchenförmigen Drüsen, und treten in einfacher und zusammengesetzter Form auf; die zusammengesetzten meist an den oben genannten unbehaarten Stellen.

In der Haut der Schafe an behaarten Stellen habe ich solche nie in zusammengesetzter, stets nur in einfacher und zwar birnförmiger Gestalt gefunden.

Dieselben stellen sich als Wucherungen der äußeren Wurzelscheide der Haarbälge dar, welche sich vom Haare aus seitlich nach unten zu in die Lederhaut senken. Diese Auswucherung geschieht ungefähr an der Stelle der Haarwurzel, die den vierten Theil ihrer Länge von der Oberhaut ab, nach unten zu gerechnet, beträgt.

Die Drüsen sind von einem Balge der Lederhaut umgeben, der aus fibrillärem Bindegewebe mit Bindegewebskörperchen besteht; eine eigne Umhüllung, Membrana propria, eine Scheidung der eingewucherten Zellen von dem sie umgebenden eben geschilderten Balge ist nicht zu erkennen.

Die Talgdrüsen bestehen

aus der Drüse selbst, und aus ihrem Ausführungsgange. (Siehe Taf. II, Fig. 1.)

Letzterer mündet in der Regel in der inneren Wurzelscheide des Haares, und wird dadurch gebildet, daß die innere Wurzelscheide sich ein kleines Ende in das Innere des Ausführungsganges einstülpt. Auf diese Weise ist es dem Exkrete der Talgdrüsen möglich, direkt an das junge Haar heranzutreten, und solches zu umhüllen. Oft und bei sehr feinen Haaren geht der Ausführungsgang der Drüse bis an die Oberfläche der Haut, und mündet in dieser, wo sich dann, statt der inneren Wurzelscheide ein Stückchen des Stratum corneum in das Lumen desselben einstülpt, solches so zu sagen, besäumt. Die Spitze des jungen Haares bohrt sich

*) S. Anm. auf S. 94.

dann durch den in der Haut liegenden Theil des Ausführungsganges und tritt in diesem an die Oberfläche.

Wie in der Oberhaut selbst eine stete Neubildung der Schleimschichtzellen stattfindet, die älteren Zellen immer mehr und mehr verhornen, in das Stratum corneum übergehen, und endlich als Stratum mortificatum abgestoßen werden, so zeigt sich auch bei den Talgdrüsen, deren Zellen ja ganz gleichwerthig mit denen der Schleimschicht sind, ein ähnlicher Verlauf, nur mit dem Unterschiede, daß hier die älteren Zellen nicht verhornen, sondern eine Umbildung des ursprünglichen Zelleninhalts, des „Zellensaftes, Protoplasma", in Fett vor sich geht. Während die dem Ausführungsgange näher gelegenen, die „jüngeren" Drüsenzellen vollständig die Natur des Stratum Malpighii zeigen, bilden sich in den tiefer gelegenen älteren Zellen Fettkörnchen und ist hieraus das dunklere Ansehn zu erklären, welches die Drüse auf ihrem Grunde hat.

Die Excretion von Fett geschieht nun

entweder in der Art, daß diese innersten, ältesten Zellen, die wir jetzt wohl mit Recht „Fettbläschen" nennen können, platzen, und die Fettkörnchen, zu größeren Tropfen vereint, den neugebildeten Zellen, welche vermöge der stetig fortdauernden Wucherung der äußeren Wurzelscheide des Haares immer mehr und mehr nach innen geschoben werden, und noch eine consistentere Form besitzen, weichen müssen, und so neben diesen durch den Ausführungsgang in die Höhe streben, sich einen Ausweg suchen;

oder aber es wird die ganze ältere, ich möchte sagen, „fettreife" Zelle durch die eindringenden jüngeren abgestoßen, und nach dem Ausführungsgange hin gedrängt; auf dieser Wanderung verliert sie entweder ihren Kern, und der Fettinhalt vereint mit dem auf ersterem Wege schon entstandenen Fetttropfen verläßt durch den Ausführungsgang die Drüse; oder die abgestoßene Zelle wird auch auf dieser Wanderung nicht zerstört, sondern tritt, umhüllt von dem auf die eine oder andere eben beschriebene Weise freigewordenen Fette durch den Ausführungsgang, heil und unzerstört, an das Haar heran. Solche Zellen hat Koelliker in dem Excret der größeren, an Nase und Ohr des Menschen, befindlichen Drüsen nachgewiesen.

Bei den Haaren, den feineren Wollhaaren namentlich, münden die Schweißdrüsen, wenn auch nicht stets, so doch sehr häufig, statt in die Oberfläche der Haut, schon in den Haarbalg, unmittelbar unter der Hautoberfläche, oder auch in den Ausführungsgang der Talgdrüse, wo solcher sich bis an die Hautoberfläche zieht, und das feine Haar in diesem zu Tage tritt.

Die Exkrete beider, der Talg- und der Schweiß-Drüsen, gehen bei diesem Zusammenkommen ohne Zweifel eine chemische Verbindung ein, und es entsteht ein Produkt, welches wir bei den Schafen den Fettschweiß nennen.

Bei den verschiedenen Racen, ja bei den verschiedenen Zuchten derselben Race, ja bei einzelnen Familien, selbst Individuen derselben Zucht, tritt der Fettschweiß, sowohl was die Menge desselben, als auch seine Beschaffenheit betrifft, sehr verschieden auf.

Bald umhüllt derselbe das Haar nur spärlich, bald tritt er in großen Massen auf; bald ist er leicht in Wasser, von selbst nur 15° Reaumur, löslich, bald ist er zähe und harzartig, nur durch Zusatz von Alkalien, löslich, und aus dem Haare zu entfernen.

Wir kommen bei den Eigenschaften der Wolle noch einmal auf denselben zurück, da er bei der Behandlung derselben als Marktwaare von großer Bedeutung ist, auch auf die Ernährungsverhältnisse der Thiere einen bedeutenden Einfluß übt.

Eine chemische Untersuchung der Natur und Zusammensetzung des reinen Talgdrüsenexkretes kann bei den kleinen, mit den Haaren in Verbindung stehenden einfachen Talgdrüsen nicht wohl stattfinden, da die Drüsen zu klein sind, um sie zu untersuchen, und das zu Tage getretene Exkret ja, wie gesagt, schon eine Verbindung mit dem Exkrete der Schweißdrüsen eingegangen ist. Nur bei den größeren zusammengesetzten Drüsen wäre eine solche Untersuchung möglich.

Nach v. Nathusius hat Esenbek eine solche an dem aus einer größeren Drüse gesammelten Exkrete vorgenommen und folgende Resultate gefunden:

Stearin (eigentlicher Talg) . . .	24,2	Proc.
Extraktive Materie mit etwas Elain	12,6	"
Speichelstoffartige Materie	11,6	"
Albumin (Eiweiß) mit Kasein . .	24,2	"
Phosphorsauren Kalk	20,0	"
Kohlensauren Kalk . . . . , .	2,6	"
Kohlensaure Magnesia	1,6	"
Spuren von essigsaurem Natron, Chlornatron, Verlust 2c. . . .	3,7	"
	100,0.	

v. N. hält aber, und mit Recht, diese Untersuchung für ungenau, da ja auch die Zellmembrane der zerstörten Zellen jedenfalls sich mit unter dem Exkrete befunden haben.

Alle übrigen vorliegenden chemischen Untersuchungen beschäftigten sich mit dem Fettschweiße der Schafe, so die von Vauquelin, Clément, Chevreuil.

Alle stimmen darin überein, daß sich in demselben verschiedene, alkalisch reagirende, also säureführende Stoffe, Kali und Kalksalze nachweisen lassen; die Substanzen selbst, und die Verhältnisse unter einander werden aber sehr verschieden angegeben.

Nach Hartmann besteht das Wollfett im Allgemeinen aus Stearin, Palmitin, Olein, Phosphaten, Chlorkalien.

Daß die Untersuchungen so verschiedene und abweichende Resultate gegeben haben, ist nicht zu verwundern; zweifelsohne ist bei jeder dieser Prüfungen der Fettschweiß anderer Natur, anders zusammengesetzt gewesen. Es wäre gewiß für die Chemie eine Aufgabe, deren Lösung von dem Schafzüchter aufs Dankbarste würde anerkannt werden, wenn sie sich damit beschäftigen wollte, nach der verschiedenen Natur des Fettschweißes von dem milden, leicht flüssigen, bis zu dem harzigen schwer löslichen und wachsartigen, die Zusammensetzung eines jeden, und die verschiedenen in demselben vorgefundenen Stoffe und diese nach ihrem Verhältnisse festzustellen.

Der Entwickelungsprozeß

des Haares im embryonalen Leben.

Die Haarbildung bei den Embryonen findet zu einer Zeit statt, wo seine Entwickelung im Ganzen schon eine ziemlich vorgeschrittene ist; ja bei einzelnen Thiergattungen tritt die erste Haarentwickelung erst ganz in der letzten Zeit des embryonalen Lebens, bei einigen sogar erst dann ein, wenn das junge Thier schon den Mutterleib verlassen hat. Auch entwickeln sich nicht alle Haare zu gleicher Zeit: die sogenannten Tasthaare — die einzelnen starren Haare, welche um die Lippen herumstehen, die Augenwimpern und ähnliche entwickeln sich früher als die Haarbedeckung des Rumpfes. Die letztere habe ich nur Gelegenheit gehabt, bei Embryonen von Merinos-Schafen zu untersuchen; hier zeigen sich die ersten Spuren von Haarentwickelung erst bei dem 10 Wochen alten Embryo.

Ueber den Prozeß bei der Haarbildung sind die Ansichten noch verschieden.

Koelliker läßt den ersten Anstoß zur Bildung des Haares von der Oberhaut ausgehen. Nach ihm bilden sich nach Ablauf ungefähr des 3. Theiles

des embryonalen Lebens an der Schleimschicht der Haut — dem Rete Malpighii — kleine lokalisirte Wucherungen desselben „die sogenannten Haarkeime" nach abwärts in die Lederhaut hinein. Diese Wucherungen versenken sich immer mehr sackähnlich nach dem Innern der Lederhaut zu, und werden von dieser mit einem basement membran — welches sich nach seiner Definition später als „Glashaut" differenzirt — umhüllt. Die sackartigen Oberhaut-Einwucherungen zeigen auf dem Grunde mehr längliche, cylinderförmige, dunklere Zellen, als an dem oberen, der Epidermis näher gelegenen Ende.



Fig. 53.
Haaranlage von der Stirn eines 16 Wochen alten menschlichen Embryo, 350 mal vergrößert.

a) Hornschicht der Oberhaut.
b) Schleimschicht derselben.
i) Strukturlose Haut außen um die Haaranlage herum, die sich zwischen Schleimschicht und Corium fortzieht.
m) Rundliche, zum Theil längliche Zellen, welche die Haaranlage vorzüglich zusammensetzen.

Hat die Epidermis-Wucherung eine gewisse Tiefe in der Lederhaut erreicht, dann bildet sich von dieser aus noch neben der Glashaut, und diese umschließend eine weniger deutliche Hülle bindegewebigen Gefüges, welche die Anlage des Haarbalges repräsentirt. Auf dem innern Grunde dieser Hülle — der Haarbalgs-Anlage — erhebt sich kegelförmig die Haarpapille.



Fig. 54.
Anlage eines Augenbrauenhaares von von 475 μ, 50 mal vergrößert, deren innere Zellen einen deutlichen Kegel bilden, noch ohne Haar, oben mit angedeuteter Papille.

a) Hornschicht der Oberhaut.
b) Schleimschicht derselben.
c) Aeußere Wurzelscheide des späteren Balges.
i) Strukturlose Haut außen an derselben
h) Haarpapille.

Zugleich mit der Haarbalgsanlage geht in der Wucherung des Rete Malpighii die erste Differenzirung vor, es scheidet sich

1. in einen inneren helleren Theil, der kegelförmig erscheint, aus langgestreckten und mehr der Länge nach angeordneten Zellen besteht, und im Grunde sich hutförmig über die Papille stülpt.

2. in einen äußeren dunkleren, der Haarbalgs-Anlage zunächst liegenden Theil, welcher aus, dem Rete Malpighii ganz gleichwerthigen, rundlichen, kernhaltigen Zellen besteht.

Aus dem ersteren, dem inneren Theile, differenzirt sich wiederum in einer etwas späteren Entwickelungsperiode:

a) das **Haar** selbst mit seinen verschiedenen Schichten,

b) die **innere Wurzelscheide** mit ihren 3 Lagen.

Aus dem **zweiten**, dem **äußeren Theile**, entwickelt sich die **äußere Wurzelscheide**. Aus dieser äußeren Wurzelscheide entwickeln sich dann, und zwar an dem obersten Viertheil der Haarwurzel wiederum seitliche Auswucherungen, welche sich dann in die besprochenen Talgdrüsen umwandeln. Gleichzeitig mit dieser Differenzirung der Oberhautgebilde soll nun auch eine solche der Haarbalgs-Anlage in die beiden **Faserhäute**, die **innere querverlaufende** und in die **äußere längsverlaufende**, vor sich gehen.

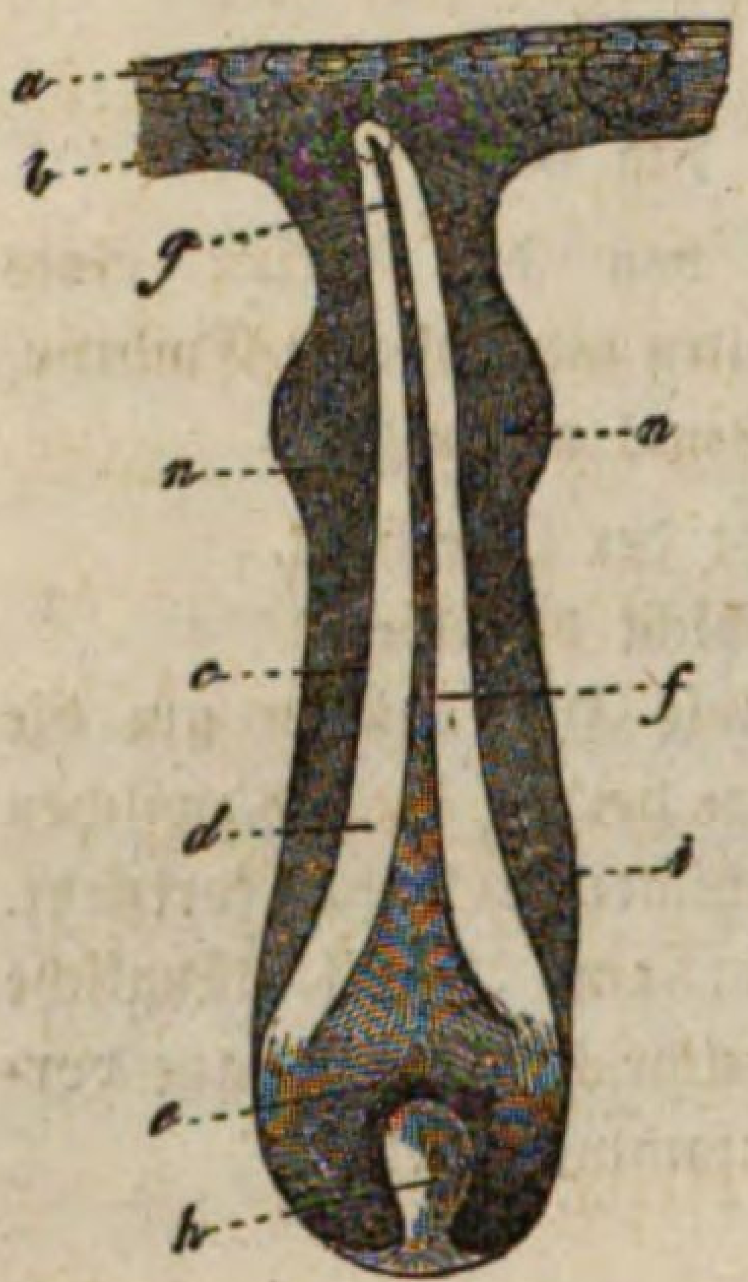


Fig. 55.
Haaranlage von den Augenbrauen mit eben entstandenem, oben noch nicht durchgebrochenem Haar von 630 μ Länge. Die innere Wurzelscheide überragt oben die Haarspitze in etwas und seitlich am Halse des Balges zeigen sich in Gestalt zweier warzenförmiger Auswüchse der äußeren Wurzelscheide die ersten Anlagen der Talgdrüsen.

Bis dahin ist das junge Haar noch allseitig, auch von oben her, an seiner Spitze, von der inneren Wurzelscheide umschlossen. Die Spitze des jungen Haares soll nun „bei seinem weiteren Wachsthum, welcher, nachdem das Haar einmal gebildet ist, durch weitere Wucherung — doch wohl der Oberhautgebilde? — bewirkt wird, die innere Wurzelscheide durchbrechen, dann sich aber noch durch die Oberhaut selbst arbeiten. Letzterer Vorgang soll dadurch zu Stande kommen, daß die Hornschicht der Epidermis in der That abgehoben wird, oder durch Abschuppungen verloren geht."

Wir sehen aus der ganzen Schilderung, wie Koelliker die Entwickelung des jungen Haares im embryonalen Leben uns vorführt: daß nach seiner Ansicht solches gleichmäßig in toto mit Spitze, Schaft und Wurzel fertig ist, und zwar soll dieses in allen seinen Theilen gleichmäßig und zu gleicher Zeit sich aufbauende Haar **nur** aus einer wuchernden Thätigkeit der zu jenem Zeitpunkte bereits fertigen Oberhaut hervorgehen. Koelliker schließt dabei jede Mitthätigkeit der Haarpapille aus, betrachtet solche rein als Stützpunkt, auf welchem das Haar mit seiner Zwiebel ruht. Es ist daher auch ganz consequent, wenn Koelliker einmal die Marksubstanz für rein epidermoidaler Natur erklärt, andererseits jede Fortsetzung der Papille in die Wurzel oder den Schaft des Haares negirt.

Nach Reißner und Reichert, denen sich in neuerer Zeit, wenn auch mit ge-

wissen Modifikationen, so doch im Prinzipe Goette und von Nathusius-Koenigsborn anschließen, geht der

erste Anstoß zur Haarbildung von der Lederhaut aus.

Dieselbe erhebt sich in lokalisirten Zellenwucherungen unmittelbar unter der Oberhaut, welche letztere in dieser Periode der embryonalen Entwickelung noch nicht differenzirt, d. h. noch nicht in die beiden Schichten Stratum corneum und Stratum Malpighii durch die Verhornung der Zellen der ersteren geschieden ist, sondern noch durchweg aus rundlichen, kernhaltigen, noch weichen Zellen besteht, und durch eine scharfe Linie von der Oberhaut geschieden erscheint.

Diese Zellenwucherungen, welche bei senkrechtem Schnitte durch die embryonale Haut in ziemlich regelmäßiger Anordnung und Entfernung von einander unmittelbar unter der Oberhaut in die Erscheinung treten, werden durch eine, zu flachrundlichen Hügeln oder Höckerchen sich gestaltende dichtere Anhäufung von Zellen gebildet, die fast mit den übrigen Zellen der Lederhaut gleichwerthig sind, nur daß sie mit ungemein viel Kernen in sehr spärlicher Grundsubstanz auftreten, während in der Lederhaut im Allgemeinen sich jetzt noch viel mehr Grundsubstanz im Verhältniß zu den Kernen zeigt. Aus diesem Grunde heben sich auch die Zellenwucherungen durch eine dunklere Farbe von der übrigen Lederhaut ab, und sind weniger durchsichtig.

Diese Hügelchen veranlassen, da sie sich unmittelbar unter der Oberhaut bilden, an den betreffenden Stellen eine Erhebung derselben, und kennzeichnen sich diese Erhebungen schon dem unbewaffneten Auge bei näherer Besichtigung der Hautoberfläche als kleine weiße Punkte. Namentlich beobachtet man solche an den Stellen, wo sich die Tasthaare bilden, weniger bei der Haarbildung des Rumpfes. Durch die bei dieser Erhebung der Hügelchen in die Oberhaut entstandene Spannung erscheint letztere, namentlich auf der Spitze dünner, doch zeigt sich keine Veränderung in der Substanz.

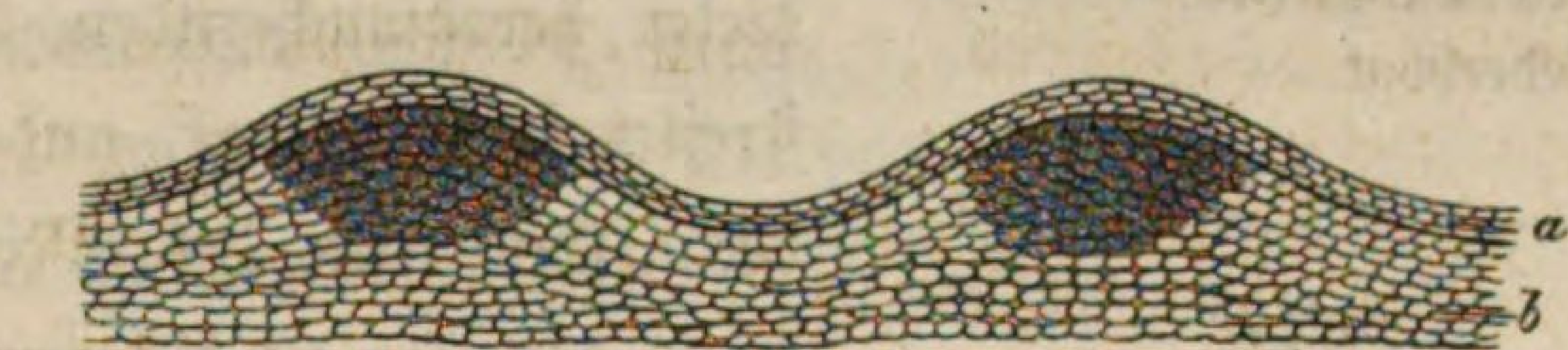


Fig. 56.
Erste Entwickelungsstufe der Haarbildung bei Ovis Aries. Oberhaut (a) und Lederhaut (b) zu einem flachen Hügel erhoben.

Dies ist das erste Stadium der Bildung für die Haaranlage, aus welcher sich mit dem in seiner Bildung fortschreitenden Organismus schließlich die Haarpapille entwickelt.

Bei der weiteren Entwickelung der Haaranlage, dem zweiten Stadium derselben, tritt nun auch die Oberhaut, die sich bis jetzt ganz indifferent gehalten hatte,

in mitwirkender Thätigkeit auf. Diese Thätigkeit beschränkt sich aber nur auf die untere Schicht des Rete Malpighii, während die obere Schicht des Stratum corneum — es hat inzwischen in der Oberhaut eine Differenzirung beider Schichten stattgefunden — unberührt bleibt, höchstens die früher bemerkten Erhabenheiten derselben an den Stellen, wo die ersten Zellenanhäufungen solche hoben, mehr und mehr verschwinden, die glatte Fläche sich wieder herstellt.

Die Wucherung der Schleimschicht, welche möglichst senkrecht nach unten hin stattfindet, ist eine lokale; sie beschränkt sich eben auf die Stellen der Epidermis, wo die „flachen Hügelchen" der Lederhaut ihr von unten her anliegen, auch erstreckt sich dieselbe nicht auf die ganze Peripherie jener Hügelchen, sondern trifft nur den centralen Theil derselben. Bei den ersten Anfängen ihrer wuchernden Thätigkeit markirt sie sich auf der bindegewebigen ersten Haaranlage nur durch eine feine horizontale Linie, welche den obern Theil des „Hügelchens" von dem Ganzen zu trennen scheint; der obere von ihr bedeckte Theil erscheint dunkler, undurchsichtiger.

Bald aber senkt sich diese anfangs horizontale Linie — die Basis der herabwuchernden Schleimschicht — mehr herab, und erscheint nach der Hautoberfläche zu in concaver Form, dabei scheint sich die unterste Zellenlage dieser herabwuchernden Schleimschicht — Reißner bestreitet solches zwar, und will es auf optischer Täuschung beim Einstellen des Mikroskops beruhend erklären — schon der Art zu differenziren, daß sie cylindrische Form annimmt, welche mit ihrer Längsaxe senkrecht auf der Lederhaut steht.

Der nicht von der epidermoidalen Zellenwucherung bedeckte untere Theil der ursprünglichen bindegewebigen Hügelchen zeigt eine kugeliche Form. In diesen Hügelchen scheinen sich die dieselben bildenden Zellen jetzt auch schon von der übrigen Lederhaut mehr und mehr differenzirt zu haben. Während letztere schon Bindegewebszellen von spindelartiger Form zeigt, bewahren erstere ihre runde Form, und schließen sich immer mehr und mehr enger aneinander.



Fig. 57.
Erste Entwickelungsstufe einer Haaranlage in der Nähe des Auges (Schafembryo).
a) Undifferenzirte Oberhaut.
b) Hügelartige Anhäufung von Cutiszellen.
c) Lederhaut.



Fig. 58.
Zweite Entwickelungsstufe, Haaranlage eines Kaninchen-Embryo.
a) Undifferenzirte Oberhaut.
b) Wucherung der Oberhaut als erste Bildung des soliden Fortsatzes.
c) Kugeliche Anhäufung der Cutispapillen.
d) Lederhaut.

Durch die sich immer weiter entwickelnde Oberhaut-Wucherung wird das binde-

gewebige Hügelchen immer mehr in die Tiefe der Lederhaut gedrängt; die sich herabsenkende Schleimschicht verliert allmählich ihre kugeliche Gestalt und wird mehr länglich sackartig, wobei sie von einer feinen bindegewebigen, strukturlosen Membran überzogen erscheint, die in dem entwickelten Organismus als „Glashaut" angesehen wird.*)

Immer mehr senkt sich diese Zellenwucherung in der Lederhaut herab und nimmt, indem sie von der senkrechten Richtung abweicht, eine mehr schräge Stellung ein. Von außen, wie schon gesagt, durch eine Schicht cylinderartiger Zellen der Schleimschicht gebildet, welche noch von einer strukturlosen Membran überzogen ist, findet sich das Innere ganz mit rundlichen Schleimschichtzellen angefüllt; diese Wucherung erscheint auf diese Weise als „cylindrischer, solider Fortsatz" des **Rete Malpighii**, wie Reißner**) es nennt. Auch von unten an seiner Basis ist dieser Fortsatz von einer cylinderförmigen Schicht begrenzt.

Während des Heruntergedrängtwerdens in die Lederhaut nimmt die bindegewebige Zellenanhäufung, welche uns ja zuerst als flaches Hügelchen erschien, immer mehr und mehr eine andere Form an. Im Centrum, soweit der Druck der Schleimschicht von oben her wirkt, erhebt sich ein mehr oder weniger spitz auftretender Kegel, der sich in den Fortsatz von unten her eindrückt, von diesem hutartig überstülpt wird. Er ist mithin an seiner ganzen Oberfläche durch die cylinderförmigen Zellen des Fortsatzes begrenzt, welche mit ihrer Längsseite senkrecht auf demselben stehen.

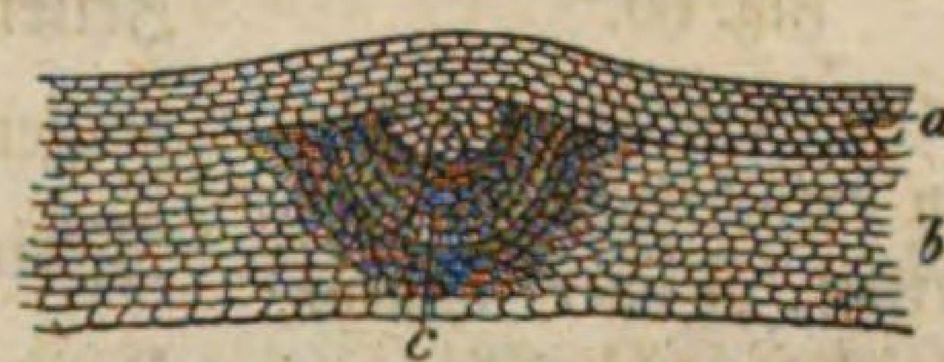


Fig. 59.
Dritte Entwickelungsstufe.
a) Oberhaut,
b) Lederhaut,
c) Papille.

Dieser überstülpte Kegel, im entwickelten Organismus „die Haarpapille", tritt jetzt zuerst in scharf begrenzter Form auf.

Hiermit scheint die vorbereitende Thätigkeit der Haut einen Abschluß gefunden zu haben, und die eigentliche Entwickelung des Haares mit seinen Scheiden beginnt.

Wir sahen schon (S. 90), daß Koelliker das Haar in toto aus dem centralen Theile dieses „soliden Fortsatzes" durch Differenzirung sich entwickeln läßt, ohne der Papille die geringste Thätigkeit dabei zuzugestehen***). Von ähnlicher Annahme

*) S. Anmerkung auf S. 93.
**) A. a. O. S. 102.
***) A. a. O. S. 73.

scheint auch Reißner, der doch die erste Entwickelung der Haaranlage in die Lederhaut legt, dessen ungeachtet auszugehen. Er sagt:*)

„Am Schluß des besprochenen Zeitraumes besteht die Haaranlage aus einem cylindrischen Fortsatz der Oberhaut, dessen unteres Ende die kegelförmige Haarpapille aufnimmt. In dem Fortsatze der Oberhaut selbst unterscheidet man leicht durch lichteres Ansehen und Längsstreifung die innere Abtheilung (Haarschaft neben innerer Haarscheide) von der äußeren, weniger durchsichtigen und quergestreift erscheinenden (äußeren Haarscheide)."

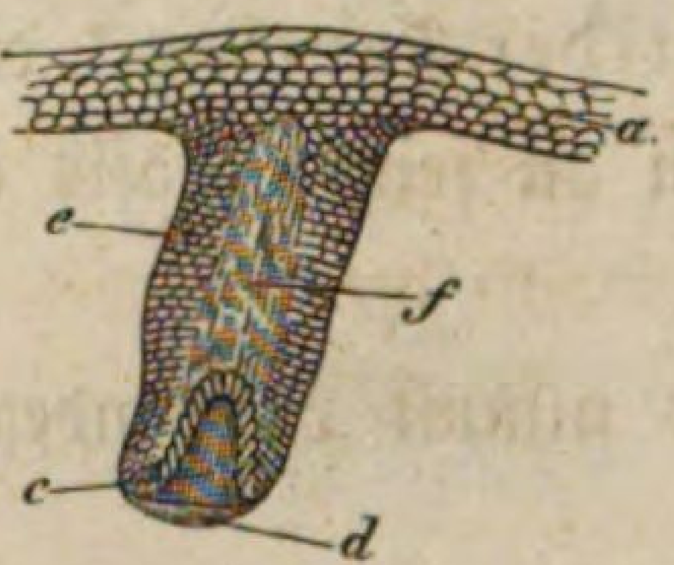


Fig. 60.
Vierte Entwicklungsstufe. In dem cylindrischen Oberhautfortsatz ist der äußere Theil dunkler; erscheint quergestreift, und wird in der Folge zur äußeren Haarscheide (e). Der innere Theil ist lichter, längsgestreift und wird später zur inneren Haarscheide und zum Haarschaft (f). c) Papille. d) ein Theil des Haarbalges.

Götte**) findet eine andere Erklärung, mit welcher auch meine Beobachtungen übereinstimmen.

Die eigentliche Oberhaut hat sich während der eben geschilderten vorbereitenden Wandlungen schon vollständig entwickelt und in ihre verschiedenen Schichten, das Strat. corneum und das Strat. Malpighii, geschieden. Die Zellen des letzteren sind klarer und größer geworden, zeigen in ihrer untersten Lage die cylindrische, in den Mittellagen die rundliche Form, mit deutlich erkennbaren Kernen, die oberen Lagen, sich schon mehr abplattend, bereiten sich zu dem Uebergang in das eigentliche verhornte Plattenepithel vor.

Auch in der sackähnlichen Herabwucherung der Schleimschicht, dem „soliden Fortsatze" Reißner's, geht jetzt eine Differenzirung vor. Nachdem der Fortsatz eine schräge Richtung in der Lederhaut angenommen hat, erfährt er dicht über der Papille eine leichte Einschnürung, welche dadurch zu erklären ist, daß der darüber befindliche Theil „gleichsam der Körper des Fortsatzes" wie Götte sich ausdrückt, ein wenig spindelförmig anschwillt. Gleichzeitig mit dieser Anschwellung entwickelt sich der von der unverändert bleibenden Cylinderzellenschicht umschlossene Inhalt des „Fortsatzes"; derselbe zeigt aber jetzt nicht analog dem Rete Malpighii größere, klarere Zellen, sondern im Gegentheile, ein verschwommenes Gewebe von kleineren Elementen. Die oben angezeigte Anschwellung des Fortsatzes mag wohl gerade Folge dieser Wandlung sein.

*) A. a. O. S. 105.
**) A. a. O. S. 277.

Ebenso tritt zu dieser Zeit der ersten Haarentwickelung noch eine eigenthümliche Erscheinung auf,*) die Götte aber nur bei Schafembryonen beobachtet haben will; mir standen überhaupt andere nicht zu Gebote. In dem oberen ungefähr dritten Theile des Fortsatzes nämlich zeigen sich in dem centralen Theile — „der Axe", wie Götte es nennt — einige runde Körperchen, welche wie Fett aussehen, auch ohne Zweifel Fettzellen sind, und eins nach dem andern in das Rete Malpighii aufsteigen. An diesen Fettzellen häufen sich von unten her eine Menge dunkler kleiner kugelförmiger Gebilde an, welche traubenförmig in einer oder zwei Gruppen nach der Cylinderschicht zu auftreten, und ein Aufschwellen, oder richtiger, Ausbuchten des Fortsatzes an dieser Stelle verursachen. Sehr nahe läge hierbei die Vermuthung, daß diese Fettkügelchen die erste Anlage für die Talgdrüsen sein dürften, doch ist ihr Zusammenhang damit nirgend constatirt. Auch Götte**) weist ihnen eine andere Verwendung nach, wie wir bei der Besprechung vom Durchbruch des Haares durch die Oberhaut sehen werden. Bis dahin sehen wir dieses Gebilde in ziemlich unveränderter Gestalt in dem oberen Theile des Fortsatzes nahe unter dem eigentlichen Rete Malpighii der Oberhaut beharren.

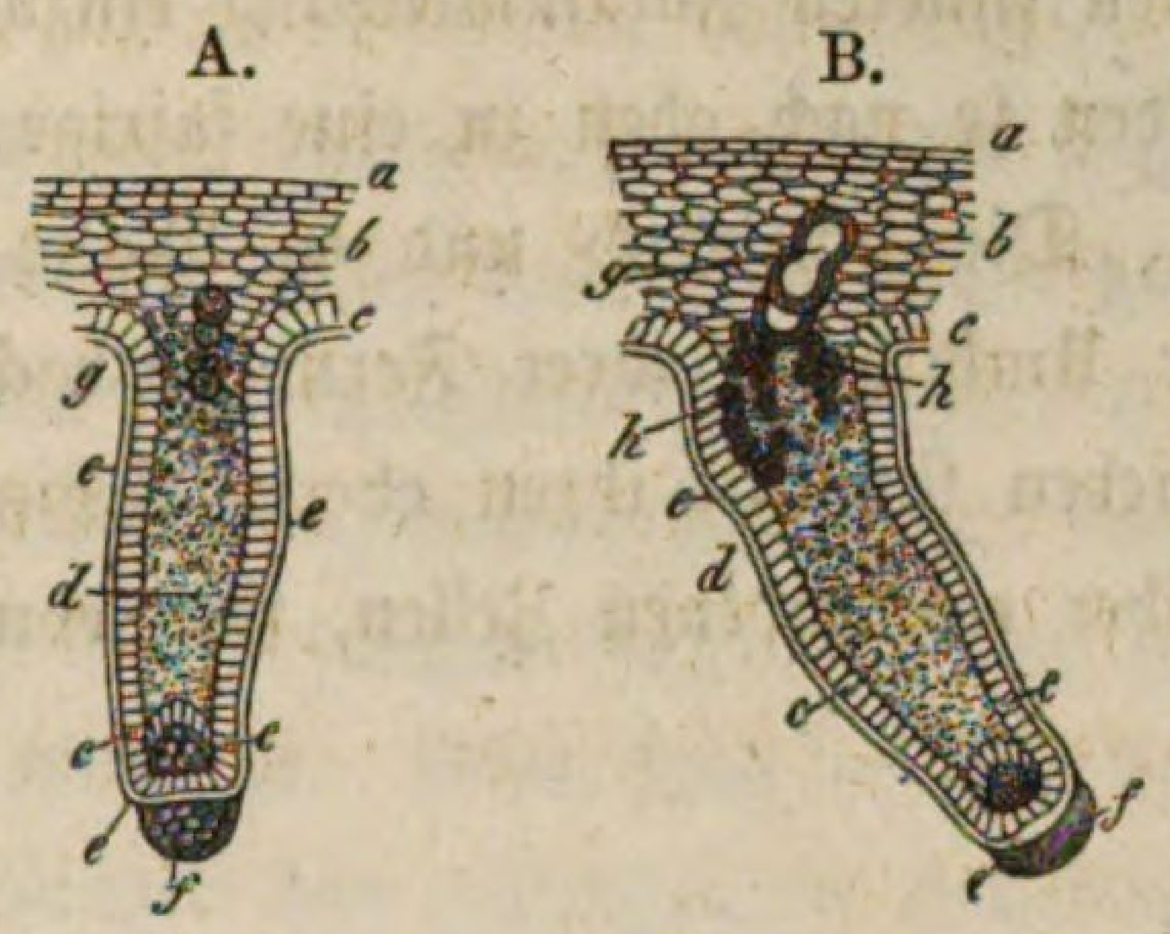


Fig. 61.

A.

a) Hornschicht der Oberhaut.
b) Schleimschicht der Oberhaut.
c) Cylinderzellenschicht des Fortsatzes.
d) Centrale Zellen des Fortsatzes.
e) Glashaut.
f) Papille.
g) Aufsteigende Fettbläschen.

B.

a, b, c, d, e, f, g wie bei A.
h) Die Anhäufung dunkler Kügelchen an den aufgestiegenen Fettbläschen.

Jetzt beginnt die sichtbare Thätigkeit der Papille.

Während sie von der Cylinderzellenschicht des Fortsatzes, indem solche sich mehr und mehr verdünnt, so zu sagen sich zuspitzt, nach ihrer Basis zu schärfer eingeschnürt wird, so daß sie nur noch mit einem kleinen Segment mit dem übrigen nach außen hin abgeschnürten Theile zusammenhängt, entwickeln sich an ihrer Peripherie eine Menge rundlich geformter junger kernhaltiger Zellen, welche zunächst die Basis des Fortsatzes, soweit er die Papille überstülpt, stark auftreiben, bald jedoch geht die rundliche Form allmählich in eine mehr längliche spindelartige, aber immer noch mit deutlich erkennbaren Kernen, über. Die Zellen streben mit ihren Längsseiten-

*) Götte hält sie für dieselbe Erscheinung, welche Simon (v. Müllers Archiv f. Physiologie 1841, S 374) an Schweinsembryonen gefunden haben will.

**) Anm. a. a. O., S. 286.

flächen in die Höhe, stoßen oberhalb der Papille zusammen, und legen sich, ohne einen inneren Zusammenhang einzugehen, mit diesen Seitenflächen aneinauder; sie bilden so nach oben zu eine fasrige Spitze.

Die sich rasch und in Masse nachentwickelnden Zellen, gleichen Verlauf in der Umbildung ihrer Form beobachtend, haben dasselbe Streben nach oben; sie schieben sich mit ihren oberen Spitzen der Längsaxe unter die unteren Spitzen der früher entstandenen Zellen, sind von diesen gleichsam dachziegelartig überdeckt, und



Fig. 62.

Erste Entwickelung des Haares mit seiner inneren Scheide.

a) Centraler Zelleninhalt.
b) Cylinderzellenschicht des Fortsatzes.
c) basement membran.
d) Papille.
e) Die zur Haarbilduug an der Oberfläche der Papille neu anschießenden Zellen.



Fig. 63.

Weitere Entwickelung des Haares.

a) Differenzirte Oberhaut.
b) centraler Inhalt.
c) Cylinderzellenschicht des Fortsatzes.
d) basement membran.
e) Papille.
f) Beginn der Bildung der inneren Faserhaut.
g) Indifferenzirter centraler Kegel — Haar und innere Scheide.

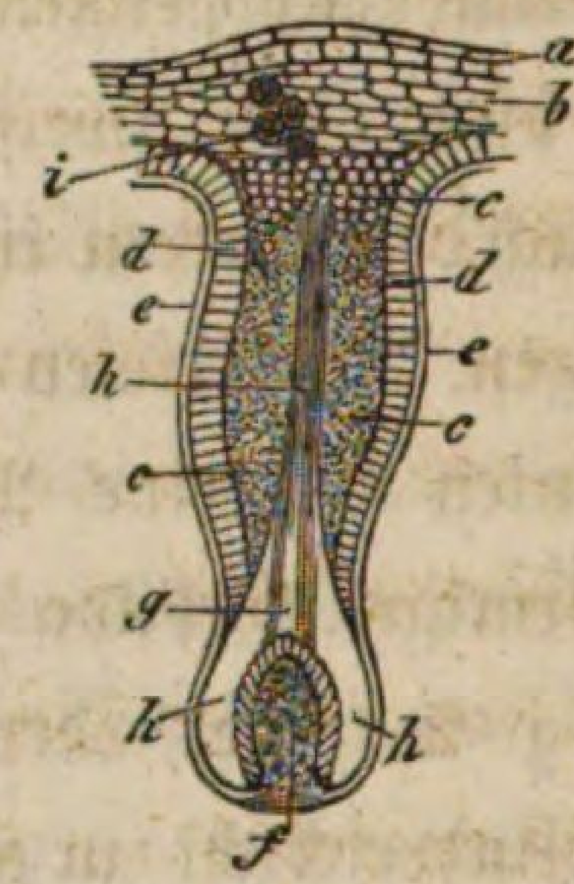


Fig. 64.

Scheidung des centralen Kegels in Haar und innere Scheide.

a) Hornschicht.
b) Schleimschicht.
c) Centraler Inhalt.
d) Cylinderzellenschicht des Fortsatzes.
e) basement membran.
f) Papille.
g) Lichter schmaler Kegel: erste Differenzirung des Haares von:
h) seiner inneren Scheide.
i) Fettbläschen.

schieben solche immer mehr in die Höhe. So erscheint dieser Zellen-Complex in der Form eines Kegels, der allmählich, sich immer schlanker ausziehend, und in einer fasrigen Spitze endigend, bis in die Gegend aufsteigt, wo, wie wir sahen, die Ablagerung der emporgestiegenen Fettzellen sich befindet. Durch dies Aneinanderreihen der spindelförmigen Zellen erhält der Kegel das längsgestreifte Aussehen, wie Reißner es beschreibt.

Dieser Zellenkegel ist die Anlage für das Haar selbst mit seiner inneren Scheide; die beiden ursprünglichen Lagen des Fortsatzes dagegen — die äußere cylinderförmige Zellenlage, sowie der in rund-

lichen Zellen auftretende solide Inhalt des Fortsatzes sind die Anlagen der äußeren Scheide.

Es kann keinem Zweifel unterliegen, daß diese Zellen epidermoidaler Natur sind, sie verhornen, wie wir im weiteren Verlaufe sehen werden; deshalb wohl nimmt Reißner an, daß dieselben nicht Produkt der bindegewebigen Papille sind, sondern eine weitere Wucherung aus der Basis des herabgesenkten Fortsatzes. Götte bestreitet ebenfalls nicht die epidermoidale Natur dieser jungen Zellen, schreibt ihre Produktion aber dennoch der Thätigkeit der Papille zu. Dies kann er aber doch keines Falls so aufgefaßt haben, als wenn die jungen hier auftretenden epidermoidalen Zellen durch Wucherung oder Knospung der bindegewebigen Papille entstünden, denn aus Bindegewebe kann niemals Oberhautgewebe werden. Um die Zeit des Aufbaues des Haares weist aber die Papille, wie wir gleich sehen werden, schon zahlreiche Gefäßschlingen auf. Soll nach Götte die Papille bei der Schaffung dieser jungen Zellen hauptsächlich thätig sein, so können sie nur durch das Blut in den Gefäßschlingen durch die Papille zugeführt werden und so in die Erscheinung treten.

Wahrscheinlicher jedenfalls ist es, daß ganz analog der allmählichen Verhornung der Schleimschichtzellen in der wirklichen Oberhaut, die untersten, zuerst von oben herab in die Lederhaut gedrungenen, also ältesten Zellen des soliden Fortsatzes, sich auch hier allmählich zur Verhornung vorbereiten, dabei wieder ein Streben nach oben, nach der Oberfläche zu, bekunden, und in diesem nach Obenstreben mehr und mehr die längliche spindelartige Form annehmen, zuletzt verhornen und das Haar und seine innere Scheide bilden.

Mit der fortschreitenden Entwickelung des Haares und seiner Scheiden tritt aber auch die Entwickelung des Haarbalges — die Einhüllung des ganzen epidermoidalen Fortsatzes durch bindegewebige Masse — in ein weiteres Stadium.

Götte*) nimmt mit Reißner**) an, „daß schon um die Zeit, wenn die Papille sich von der übrigen Cutis absondert, und ihre Umwachsung durch die Oberhaut eben begonnen hat, sich die benachbarten Bindegewebszellen so anordnen, daß ihre Längsflächen den Flächen des unteren Theiles der Papille und des hervorwachsenden Fortsatzes entsprechen". Reißner erkennt darin „die erste Andeutung zur Bildung eines Haarsackes". In demjenigen Stadium der Haarentwickelung, wo nach Reißner's Auffassung die Differenzirung von Haar und innerer Scheide vor sich gegangen ist, nimmt er den Haarbalg als vollständig vorhanden an und bestehend von

*) A. a. O. S. 281.
**) A. a. O. S. 102.

innen nach außen aus einer strukturlosen Membran, einer quer- und einer längsgestreiften Schicht.

Götte constatirt, nachdem er in der „ersten Andeutung zur Bildung des Haarsackes oder Haarbalges" mit Reißner einverstanden ist, daß „eine allmähliche Verdichtung der Cutis um die Haaranlage zunehme"; er will, kurz bevor die Zellenwucherung der Papille beginnt, beobachtet haben, daß sich in einzelnen Fällen eine innigere Verbindung derselben mit dem jungen Balge durch Gefäße bilde. Hieraus schließt er auf das Vorkommen dieser Gefäßverbindung im Allgemeinen, und begründet darauf den Aufschwung der produktiven Thätigkeit der Papille, und findet darin auch den Umstand erklärt, daß das rasche Wachsthum des Fortsatzes über den noch freien Theil der Papille an ihrer untersten Fläche eine Grenze finde. Er will bei Querschnitten noch ganz junger Haaranlagen, wo der Kegel noch zu fehlen schien, bereits die Querfaserschicht des Balges rund um die Cylinderzellen deutlich gesehen, nach außen davon aber einen schmalen Strich eines weniger klaren Gewebes, offenbar die Längsfaserschicht, bemerkt haben.*)

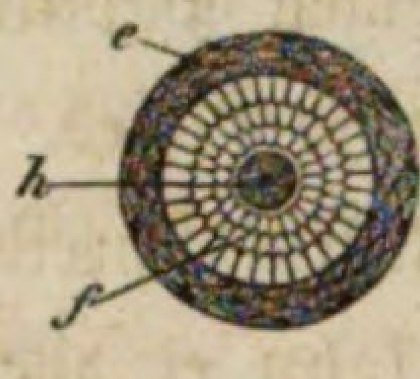


Fig. 65.
Querdurchschnitt einer gefärbten Haaranlage.
e) Aeußere Scheide.
f) Innere Haarscheide.
h) Haarschaft.

Mir scheint nach meinen Beobachtungen die Sache etwas anders zu liegen; ich halte die innere Lage des ausgebildeten Haarbalges, „die Querfaserschicht" als hervorgegangen aus der ursprünglichen Zellenanhäufung der Lederhaut, und möglichst gleichwerthig mit der Papille selbst.

Reißner constatirt, daß der Druck der epidermoidalen Herabwucherung auf die ursprüngliche flachhügliche Zellenanhäufung nur ein centraler, die Peripherie dieser Anhäufung nicht treffender sei. Er constatirt ferner, daß sich in der Peripherie dieser Hügelchen eine schwache Vertiefung bilde, von welcher nach Innen ein niedriger Kegel sich erhebt, und daß die Oberhaut bei ihrer Fortwucherung in diese peripherische Vertiefung dringe.**) Auch Götte läßt das Herabsenken der Schleimschicht auf die ursprüngliche Haaranlage nur ein centrales sein.

Wenn ich richtig beobachtet habe, so wird bei den weiteren Entwickelungsstadien dieser ursprünglich überdeckte Theil der ersten Haaranlage durch das immer tiefere und energischere Eindringen des herabwuchernden Fortsatzes in die peripherische Vertiefung derselben, mehr und mehr von dem Ganzen isolirt, bis endlich

*) A. a. O. S. 281.
**) A. a. O. S. 99.

in dem zuletzt geschilderten Stadium die Umfassung der ganzen Papille durch die sich zuspitzende Cylinderschicht vor sich geht, bis auf den unbedeutenden Theil, den „Haarstiel", durch welchen sie noch mit dem abgedrängten Theile der ersten Anlage zusammenhängt.

Dieser abgedrängte freie Theil der ursprünglichen bindegewebigen Anlage entwickelt nun ein Streben nach oben, und zieht sich sackartig um den epidermoidalen Fortsatz immer mehr in die Höhe. Hierbei differenzirt er sich der Art von der eingeschlossenen Papille, daß, während diese die rundliche Form der Bindesubstanzkörperchen beibehält, die Zwischensubstanz sich noch verringert, in jenem die Zwischensubstanz mehr fibrillärer Natur wird, wobei die Fasern als querverlaufende auftreten, die Bindesubstanzkörperchen demgemäß eine mehr längliche Form annehmen, und gleichfalls der Richtung der Fasern folgend, querverlaufen. In dem Haarstiel, und namentlich an der Basis desselben, markirt sich der allmähliche Uebergang aus einer Struktur in die andere.



Fig. 66.
Allmählicher Uebergang des abgeschnürten Theils der ursprünglichen Zellenanhäufung in die Ringfaserhaut.
a. Hornschicht, b. Schleimschicht, c. Cylinderzellenschicht, d. centraler Inhalt, e. eingeschnürter Theil (Pupille) der ursprünglichen Haaranlage, f. abgtschnürter Theil (sich in A. B. C. allmählig immermehr zur inneren Faserhaut differenzirend).

Diese Annahme widerspricht auch durchaus der Beobachtung Götte's nicht, daß die Querfaserhaut mit der Papille in inniger Gefäßverbindung stehe; im Gegentheil erleichtert die Annahme, daß beide gleichwerthig sind, die Deduktion ungemein, daß die feinen Gefäßverzweigungen, welche aus der Lederhaut in die Haaranlagen, und zwar in die innere Lage des Haarbalges treten, und dort auf und nieder steigen, gleichzeitig und in noch größerem Maaße sich ihren Weg durch den Haarkelch nehmend, in die Papille erstrecken und dort in den reichsten Gefäßschlingen auftreten. Wir kommen hierauf noch einmal bei der Ernährung des Haares zurück.

Folgen wir nun der weiteren Entwickelung des Haares:

Nachdem der Prozeß der neuen Zellenbildung durch die Thätigkeit der Papille, wie ich solches S. 96 beschrieb, so weit gediehen ist, daß die fasrige Spitze des neu entstandenen Kegels bis in die Gegend der in einer früheren Entwickelungsperiode in die Höhe gestiegenen Fettzellen gedrungen ist, beginnt von der Spitze her nach der Basis zu die Differenzirung dieses Kegels — der eigentlichen Haaranlage — in das Haar selbst und seine innere Scheide.

Der ganze Kegel tritt gegen den umgebenden soliden Inhalt des Fortsatzes in hellerer Färbung und größerer Durchsichtigkeit auf. S. Fig. 60.

Bei Haaranlagen, aus welchen ein dunkel gefärbtes, pigmentirtes Haar hervorgehen soll, aber nur bei solchen, nicht bei weißen, erkennt man jetzt schon eine Differenzirung des eigentlichen Haares und der inneren Scheide*). Bei weißen Haaren läßt sich die Differenzirung von Haar und innerer Scheide erst in einem etwas späteren Stadium erkennen; die innere Scheide markirt sich durch helleres, lichteres Aussehen, während das Haar selbst eine mehr gelbliche Färbung zeigt, und von geringerer Durchsichtigkeit ist.

Götte**) läßt die Differenzirung beider in folgender Art vor sich gehen:

In der Spitze des Kegels beginnt die Verhornung der Zellen, welche sich inzwischen vollständig zu Fasern gestreckt haben; die Spitze erscheint in Folge dieser Verhornung klar und durchscheinend. Diese Verhornung setzt sich abwärts weiter in der Peripherie, dem „Mantel" des Kegels, fort, der Kegel erscheint bei einem glücklich geführten Durchschnitt an den Seiten weiß geändert, im Centrum noch trüb und streifig. Hierbei will Götte beobachtet haben, daß das Profil des Kegels nicht von einer geraden, sondern von einer wellenförmigen Linie begrenzt wird. Sehr bald, nach eingetretener Verhornung der Spitze des Kegels von außen her, kennzeichnet sich nun in der Axe des bis jetzt noch „trüb und streifig" auftretenden Centrums ein „helleres, fadenartiges, geschlängeltes Gebilde". Es ist dies das im Innern des Kegels in seiner Längsaxe sich differenzirende Haar. Auch hier beginnt die Verhornung von der Spitze dieses Gebildes her, und setzt sich nach der Basis zu fort. Durch die Verhornung wird auch dies neue Gebilde

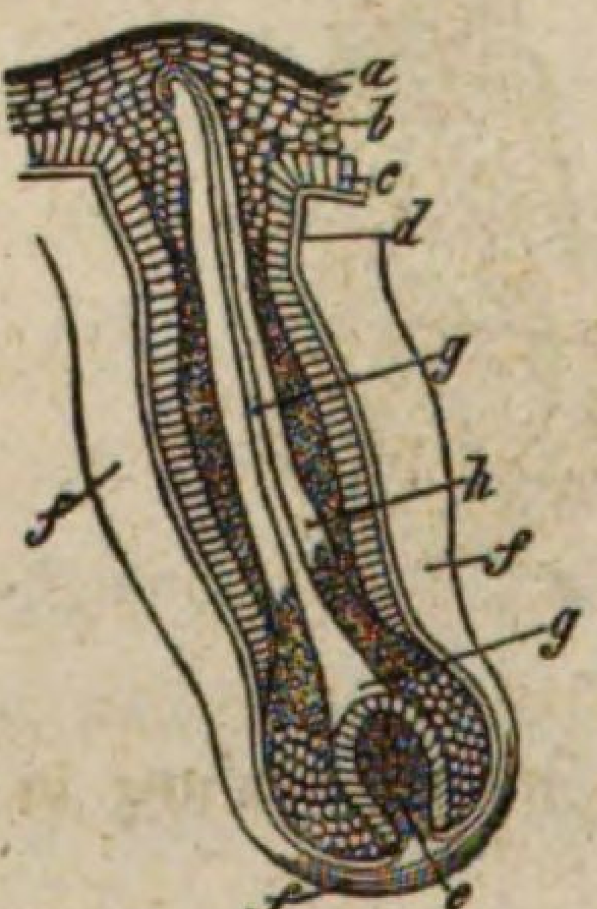


Fig. 67.

a) Hornschicht.
b) Rete Malpighii.
c) Cylinderschicht des Fortsatzes.
d) Glashaut.
e) Papillen.
f) Innere Faserhaut.
g) Haarkegel.
h) Innere Scheide.

*) Reißner, a. a. O. S. 105.
**) A. a. O. S. 282.

— die Spitze des jungen Haares — mehr klar und durchsichtig. Die Verhornung schreitet auch hier nach abwärts weiter, erreicht aber nie die Papille selbst, sondern tritt nur bis auf gut die Hälfte der Haaranlagen-Länge herab, wo sie in eine mehr dunkle, wenig durchsichtige, nicht verhornte Masse verläuft.

Ueber der die Papille umgrenzenden Cylinderzellenschicht kennzeichnete sich schon früher, ehe überhaupt die Verhornung des Haares von oben her begann, an der Spitze der Papille ein kurzer heller Streifen, aber um ein bedeutendes, namentlich in seiner Basis breiter, als das sich jetzt entwickelnde Haar; er repräsentirt den Haarknopf, bulbus pili, des fertigen Haares. Er besteht aus größeren, runden, klaren, durchsichtigen Zellen, deshalb schon früh in die Erscheinung tretend. Diese runden Zellen werden durch neuerzeugte in die Höhe geschoben, wandeln dabei ihre Form, wie wir schon sahen, in eine längliche, spindelartige, verdichten sich mehr, so daß ihre Kerne zuletzt nicht mehr erkennbar sind, und treten so in die eben geschilderte dunkle, weniger durchsichtige Masse.

Bei und während der Verhornung nehmen nun die Zellen zweierlei Form an. Der ganze centrale Theil dieses Zellengebildes behält die spindelartige Form, nur modifizirt durch die Verhornung, es sind die (S. 86) geschilderten Rindenzellen des Haares. Die peripherischen Zellen wandeln sich in ganz dünne Plattenepithele und bilden das Oberhäutchen des fertigen Haares.

Der Kegelmantel, dessen Entwickelung wir bis dahin verfolgt hatten, wo nur seine äußeren Theile verhornt auftraten, das Innere aber noch eine trübe, streifige Masse war, entwickelt sich jetzt nun auch — gleichzeitig durch das differenzirte Haar von innen her scharf abgegrenzt — zur inneren Scheide. Er scheidet sich gleichfalls wieder in eine innere dunklere, dem Haare zunächst liegende, und in eine äußere glashelle Schicht. (S. Fig. 67 und 68.) Wir haben die beiden Schichten schon (S. 91) die erstere als Huxley'sche, die andere als Henle'sche Schicht kennen gelernt.

Mit der Differenzirung des im Innern des Fortsatzes entstandenen neuen Gebildes als Haar und innere Scheide, bildet sich dieser, der Fortsatz, selbst zur äußeren Haarscheide, wie sie uns im extrauterinen Leben entgegentritt, aus. Auch hier treten wieder zwei

eine äußere, mehr dunkle,

eine innere, mehr helle Lage in die Erscheinung.

Wir sahen schon früher, daß der ganze Fortsatz vollständig gleichwerthig mit dem Rete Malpighii der wirklichen Oberhaut ist; wie dieses in seiner untersten Schicht cylinderförmige Zellen aufweist, die etwas dunkler erscheinen, als die oberen,

aus mehr rundlichen, kernhaltigen Zellen bestehenden Lagen, so ist es auch analog bei der äußeren Wurzelscheide.

Die äußere Lage derselben ist eine Cylinderzellenschicht von dunklerer Färbung, deren Längsseiten ziemlich senkrecht auf dem sie umgebenden Haarbalge stehen. (Fig. 67 h.) Wir lernten diese Cylinderzellenschicht schon von der ersten Entwickelung der Haaranlage an, als äußere Umhüllungsschicht des soliden Fortsatzes kennen.

Die innere Lage derselben besteht aus, den Zellen der oberen Lagen des Rete Malpighii ganz gleichwerthigen, rundlichen, kernhaltigen Zellen von hellerer Färbung; bei der Entwickelung der Haaranlage war es der centrale Inhalt des soliden Fortsatzes. (Fig. 67 g.)

Bis jetzt ist das junge Haar durch die innere Scheide — wie wir jetzt den Kegelmantel, in welchem sich dasselbe differenzirte, zu nennen haben — noch immer von allen Seiten, auch von oben her, eingeschlossen; es hat die Spitze dieses Mantels noch zu durchbrechen, und sich dann noch Bahn durch die Oberhaut selbst zu verschaffen, bevor es aus der Oberfläche der Haut hervortreten kann.

Ehe wir aber diesen Prozeß beleuchten, haben wir uns jetzt mit der

Entwickelung der Talgdrüsen

zu beschäftigen, welche in die Periode des Durchbruches fällt, um, möchte man sagen, rechtzeitig die fettige Umhüllung für das durchbrechende Haar zu liefern.



Fig. 68.

Zur Entwickelung der Talgdrüse, ungefähr 250 mal vergrößert.
a. Haar,
b. innere Wurzelscheide, hier mehr der Hornschicht der Oberhaut gleich,
c. äußere Wurzelscheide,
d. Talgdrüsenanlage.

An dem oberen Theil der Haarwurzel, oder richtiger gesagt, der Haaranlage, in der Gegend, wo wir beim extrauterinen Haare den Einmündungsgang der Talgdrüse beobachten (S. Taf. II. Fig. 1.), beginnt eine lokale, seitliche Wucherung der äußeren Haarscheide in die Cutis hinein.

Diese Zellenwucherung ist im Beginn eine sehr mäßige und kennzeichnet sich nur durch eine kleine, warzenförmige Ausbuchtung der ganzen Haaranlage; (S. Fig. 55 n.) bald aber nimmt sie, rasch vorschreitend, größere Dimensionen an, buchtet sich, mehr sich nach unten senkend, bei den verschie-

denen Thiergattungen verschiedene Formen — bei den Schafen eine birnförmige — annehmend, stark in die Cutis hinein.

Im Anfang ist diese ganze birnförmige Ausbuchtung wiederum ein solider Fortsatz der äußeren Wurzelscheide, und besteht durchweg aus, der inneren Lage derselben ganz gleichwerthigen, rundlichen, kernhaltigen Zellen. Bald aber geht im Innern der Drüse mit den Zellen eine „physiologische Fettmetamorphose", wie Koellicker es nennt, vor (Fig. 68d.); diese Umwandlung nimmt einen immer größeren Umfang an; sobald die so umgewandelten Zellen ihre Reife erlangt haben, platzen sie, das freigewordene Fett bahnt sich durch die Mitte der nachwuchernden Zellenmasse wieder einen Weg nach dem inzwischen durchbrechenden oder schon durchgebrochenen Haare hin, um dieses zu überziehen und mit ihm an die Oberfläche der Haut zu gelangen; es bildet sich so seinen Ausführungsgang. Das Weitere besprachen wir schon bei der Beschreibung der Talgdrüsen an ausgewachsenen Thieren. (S. 97.)

Die Zahl solcher sich an einem Haare entwickelnden Drüsen dürfte bei den verschiedenen Thiergattungen eine verschiedene sein; bei den Schafen fand ich bei Hautflächenschnitten in der Regel drei derselben.

Während Koellicker die Entwickelung der Talgdrüsen schon vor dem Durchbruche der Haare vor sich gehen läßt, will Reißner*) bei Schaf- und Ziegenembryonen vor Durchbruch der Haare nur selten eine Spur von beginnender Entwickelung, bei menschlichen Embryonen dagegen dann schon reichlich Fett in den Zellen der halbkugligen oder länglich runden weiter ausgebildeten Anlagen bemerkt haben.

Inzwischen ist auch die Entwickelung des Haarbalges im engeren Sinne weiter vorgeschritten. Wir sahen, daß sich solcher von der Papille aus dem abgeschnürten Theile der ursprünglichen ersten Haaranlage „der bindegewebigen Zellenanhäufung", wie wir es nannten, differenzirte, durch den Haarstiel mit der Papille aber stets im Zusammenhang blieb. Dieser differenzirte Theil nun, sich mehr und mehr an der äußeren Wurzelscheide, indem er solche allseitig von außen einschließt, in die Höhe ziehend, findet seinen Abschluß an der unteren Seite der inzwischen sich herausgebildet habenden Talgdrüsen, und bildet dort die Wandung des Ausführungsganges (Fig. 66.).

*) a. a. O. S. 112.

Durchbruch des Haares an die Oberfläche.

Das junge Haar mit seiner oben noch geschlossenen inneren Scheide ist durch Nachwuchs von dem Keimlager, dem **Bulbus**, her immer weiter in die Höhe geschoben.

Wir hatten gesehen, daß bald nach Beginn der Papillenthätigkeit Fettbläschen mit nachfolgenden dunklen Kügelchen in dem soliden Fortsatze bis an die untere Fläche der Schleimschicht in die Höhe gestiegen waren, und dort bei allen weiteren Wandlungen verharrt hatten (S. 107. Fig. 61. A. B.). Diese Fettkörperchen sind durch das andrängende Haar mit seiner inneren Scheide jetzt in die Oberhaut hineingedrängt, (S. 108. Fig. 64.*), und verschwinden dort. Sie scheinen dem emporstrebenden Haare den Weg zu bahnen.

Das immer weiter nachwachsende Haar, noch immer mit der oben geschlossenen inneren Scheide drängt an das **Rete Malpighii**, und erhebt sich jetzt die ganze Oberhaut an der betreffenden Stelle zu einem Längswulste, in welchem die Haarspitze in der Regel mehr oder weniger aufgerollt, aber noch immer von der inneren Scheide bedeckt liegt (Fig. 67. S. 112.). Diese Wülste werden durch das immer mehr nachdrängende Haar immer höher, spitziger — endlich sprengt das junge Haar die Kappe der inneren Haarscheide, welche dann auch sehr bald bis an die Mündung des Ausführungsganges der Talgdrüsen zerfällt, verliert seine ursprüngliche aufgerollte, im Verhältniß zu dem übrigen Haare sehr dünne Spitze, und durchstößt die Oberhaut.



Fig. 69.
Vollständig durchgebrochenes Haar; erste Andeutung der Entwickelung der Talgdrüsen durch warzenförmige Ausbuchtung.

Hat schon vor diesem Hergange eine Ausbildung der Talgdrüsen stattgefunden, so tritt gleichzeitig mit dem Durchbruche, oder vielmehr schon vorher, das Excret derselben an Haar und innere Scheide heran, und erleichtert dadurch das Durchbrechen.

Ist das Haar erst vollständig durchgebrochen und hat sich die Hornschicht der Oberhaut ihrer dabei abgestoßenen Plättchen entledigt, so senkt sie sich trichterförmig, das Haar

*) Götte a. a. O. S. 286.

rund umfassend, bis auf die Ausgänge der Talgdrüsen hinab, das Rete Malpighii der Oberhaut, der Hornschicht folgend, identifizirt sich dort, wo es von obenher nicht den Ausführungsgang der Talgdrüsen bildet, mit der äußeren Haarscheide.

Hat das Haar seinen Durchbruch vollendet, so geht die Thätigkeit seiner Wurzel unablässig weiter vor sich, es werden an der Papille immer neue Zellen gebildet, das fertige, verhornte Haar immer weiter durch die Oeffnung der Oberhaut hervorgeschoben, das Haar wächst.

Bei dem Capitel vom Haarwechsel werden wir es noch näher besprechen, daß sehr häufig, ja fast bei allen Thiergattungen schon im embryonalen Leben das ursprünglich gebildete Haar von dem Organismus ausgestoßen und durch ein neues ersetzt wird.

Bei dem ganzen, eben geschilderten Entwickelungsprozesse des Haares habe ich des bei manchen Haaren sich findenden Markstranges und seiner ersten Entwickelung nicht gedacht.

Wir sahen (S. 88.), daß die Natur des Markstranges noch nicht genau definirt ist; von den meisten Forschern wird sie, als aus dem oberen Keimblatt hervorgegangen, angesehen; diesen gegenüber hält v. Nathusius-Koenigsborn solchen für gleichwerthig mit der Papille und hat ihn als reine Fortsetzung derselben erklärt; er ist ihm daher bindegewebiger Natur.

Bei der Entwickelung des Haares im embryonalen Leben scheinen aber weder Koelliker, Reichert, Reißner und Götte, noch v. Nathusius die Entwickelung des Markstranges beobachtet zu haben, wenigstens sprechen sie sich darüber nicht aus. Auch ich bin bis jetzt nicht in der Lage gewesen, die Entwickelung desselben an embryonaler Haut beobachten zu können, da ich mich nur mit der Rumpfhaut von Merinos-Schaf-Embryonen beschäftigte, hier aber der Markstrang fehlt.

Darin stimmen alle Forscher überein, daß der Markstrang aus unverhornten Zellen besteht; je nach der Auffassung des Entwickelungsganges des jungen Haares überhaupt dürfte daher auch die Bildung des Markstranges aufgefaßt werden müssen.

Koelliker, der nur die Entwickelung des ganzen Haares mit seinen Scheiden in toto aus der Einwucherung der Oberhaut kennt, kann sie nur, wie schon oben gesagt, für die mittlere Lage nicht verhornter Zellen des jungen Haares halten. Um so mehr muß er solches thun, als er der Papille, welcher er so wie so schon fast alle Mitthätigkeit bei der Entwickelung des Haares abspricht, eine, wenn auch bei den

Haaren der verschiedenen Thiere variirende, so doch immer in eine mehr oder weniger abgerundete Spitze auslaufende Form mit glatter Oberfläche zuerkennt.*)

Im Gegensatze mit ihm nehmen Reichert, Reißner und Götte an, daß die Papille in einem immer feiner auslaufenden Fortsatze sich durch die Längsaxe des Haares ziehe. Diese differiren in ihrer Ansicht nur insofern, als die ersteren beiden diesen Papillenfortsatz als abgestorbenen, vertrockneten annehmen; Götte dagegen diesen Fortsatz als lebensthätig constatirt. Letzteres angenommen, dürfte wohl die Auffassung Götte's als die berechtigte erscheinen, daß der Markstrang aus der Cylinderzellenschicht des heruntergewucherten Fortsatzes besteht, die, wie wir ja sahen, mit der Längsseite ihrer Zellen ziemlich senkrecht auf der Papille steht; wir dürfen wohl annehmen, daß mit dem Fortsetzen der Papillenspitze in die Längsaxe des Haares hinein auch diese Cylinderzellenschicht gemeinsam mit ihr und an ihr auch in dem Innern des Haares wieder in die Höhe gestiegen ist, sie vollständig einschließt. (S. Taf. II. Fig. 1.)

Die Ernährung des Haares.

Man hat öfter die Ansicht ausgesprochen, daß das fertige Haar ein todtes Gebilde sei, daher keiner Ernährung bedürfe, und auch keine erhalte; diese Auffassung ist gewiß eine irrige und widerspricht allen Gesetzen der organischen Natur. Der lebende thierische Organismus ist eine stete Thätigkeit; ein steter Stoffwechsel findet in ihm statt: verbrauchte, ausgenutzte, um so viel mehr abgestorbene Stoffe stößt er aus. Das noch nicht ausgestoßene Haar, oder der noch nicht abgestoßene Theil desselben ist ein Theil des organischen Gebildes, ein Lebendiges, es bedarf, um den Stoffwechsel in sich vorgehen zu lassen, der Ernährung.

Die Ernährung des ganzen thierischen Organismus geschieht durch den Milchsaft, welcher durch das Blut den verschiedenen Organen zugeführt wird. In dem Haare mit seinen Zwiebeln haben wir bis jetzt keine Blutgefäße finden können; der Mangel dieser hat nun zu der Annahme geführt, daß eine Ernährung des verhornten Haares überhaupt nicht stattfände. Wir sehen aber die Haarpapille mit sehr reichlichen Gefäßnetzen durchzogen, viel zu reichlich, um nur zu ihrer eigenen Ernährung zu dienen; wir lernten ferner kennen, daß ein Fortsatz der Papille sich durch den größesten Theil der Längsaxe des Haares hinzieht; wir wissen auch, daß

*) A. a. O. S. 130. giebt er allerdings zu, daß, wie solches besonders Broecker in neuerer Zeit dargethan habe, sich bei Thieren die Papille oft weit, selbst bis in die Spitze von Haaren, Borsten und Stacheln verlängere, dort später eintrockne; sie zeige dort aber nie, selbst nach Einwirkung von Kali nicht, einen zelligen Bau.

die Zellen der Rindensubstanz des Haares nicht absolut dicht alle aufeinander lagern, sondern daß sich zwischen denselben Hohlräume — Vacuolen — finden, welche mit Luft oder Flüssigkeit gefüllt sind.*)

Ohne Zweifel wird aus den Gefäßen der Papille dem Haare und zunächst seiner Wurzel eine „Ernährungsfeuchtigkeit" zugeführt, welche, sei es durch den Markstrang, sei es durch diese Hohlräume in dem Schafte des Haares in die Höhe steigt und so dem Haare die nöthige Ernährung zuführt.

Der Einwand, daß das Haar etwas Unorganisches im Körper sei, weil es, vom Organismus getrennt, nicht verwese, dürfte wohl auch ein hinfälliger sein. Wir sehen dasselbe bei den Zähnen, dasselbe bei den Knochen, von denen doch histologisch nachgewiesen ist, daß sie aus demselben Keimblatt hervorgehen, wie Muskeln u. s. w., die doch der Verwesung unterworfen sind.

Wenn ich dem Haare eine Ernährung durch eine aus dem Gesammtorganismus ihm zugeführte „Ernährungsfeuchtigkeit" zuschreibe, so werde ich darin vollständig von Koelliker unterstützt, welcher**) sagt: „Allem zufolge besitzt auch das Haar Leben und steht in einer gewissen Abhängigkeit vom Gesammtorganismus, in specie von der Haut, aus deren Gefäßen (i. e. denen der Haarpapille) es die zu seinem Bestehen nothwendigen Stoffe bezieht."

Dieser Auffassung tritt Reißner direkt entgegen, er sagt:***)

> „Das ganz ausgewachsene Haar braucht zu seinem Bestehen gar nichts vom „Gesammtorganismus" und zeigt dieselben Eigenschaften, ob es hundert Jahre vom Körper entfernt war, oder noch von dem Haarbalge umschlossen wird."

Diesen Ausspruch kann er nur thun, wenn er eben das vollständig fertige, das ausgewachsene Haar meint; wir werden sofort im nächsten Kapitel sehen, daß das Absterben des Haares mit dem Aufhören des Wachsthums eintritt, dieses wieder durch das Ausbleiben der Ernährung bedingt wird. Insofern gebraucht allerdings das ausgewachsene Haar keiner Ernährung vom Gesammtorganismus; es hängt aber auch mit demselben nicht mehr zusammen, sondern wird, wie wir es in dem Kapitel vom Haarwechsel sehen werden, von dem Organismus, als ein ihm dann fremd gewordenes, allmählich ausgestoßen, und in den meisten Fällen durch ein anderes ersetzt.

---

*) Koelliker, a. a. O. S. 128.

**) Mikroskopische Anatomie II., 1. Hälfte, S. 150.

***) A. a. O. S. 120.

Das Wachsen des Haares im extrauterinen Leben.

Nachdem das junge Thier im Mutterleibe seine volle Ausbildung erreicht und diesen verlassen hat, wächst das Haar, sobald es nicht abgestorben ist, ohne Unterbrechung weiter.

Der Prozeß des Wachsens ist einfach die Fortsetzung des Entwickelungsprozesses im extrauterinen Leben, wie wir solches im embryonalen kennen lernten. Im Grunde der Haarwurzel, am unteren Theile der Haarzwiebel entstehen an der Oberfläche der Papille ohne Unterlaß neue epidermoidale Zellen, welche sich den jüngst vor ihnen entstandenen von unten her eben so anreihen, wie wir solches bei dem Entwickelungsprozeß kennen gelernt haben, und so das bereits fertige Haar allmählich immer höher schieben. Ebenso geht die Verhornung aller derjenigen Zellen ohne Unterlaß von oben her nach unten vor sich, welche bis zu einer gewissen Höhe in dem Balge aufgestiegen sind: der verhornte Schaft des Haares wird immer länger: er wächst.

Es ist dies aber nur ein Wachsthum nach einer Dimension; das Haar wächst nur in die Länge, nicht in die Dicke; die Stärke bleibt, so lange die Ernährung eine vollkräftige ist, dieselbe, wie solche gleich bei der Bildung des jungen Haares angelegt wurde.

Schon die geringste zeitweise Störung in der normalen Ernährnng, sei sie durch Krankheit oder mangelhafte Ernährung des Gesammtorganismus herbeigeführt, übt ihren Einfluß auf die Entwickelung des nachwachsenden Haares. An denjenigen Stellen des Haares, welche sich zu jener Zeit als Nachschub für das Wachsthum neu bildeten, beobachten wir oft eine bedeutende Auftreibung: das Haar erscheint dort dicker, die Textur ist aber keine kräftige, intensive, sie ist viel lockerer als an den übrigen in gesundem Zustande gewachsenen Theilen des Haares; dasselbe ist an dieser Stelle viel mürber, kraftloser. Behandelt man ein solches Haar mit Schwefelsäure, so wird sich an der aufgetriebenen Stelle die Textur des Haares rascher zersetzen. Die Oberhaut-Schüppchen lösen sich rascher ab, die Rindenzellen, welche hier hohl und oft gekrümmt liegen, zerfallen viel eher.

Solche Störungen kennzeichnen sich aber oft auch durch Verdünnungen an einzelnen Stellen des Haares. Beide Arten von Abnormität lernen wir bei dem „abgesetzten" und „hungerfeinen" Haare kennen.

Selbstverständlich findet bei der stetigen Neubildung der Zellen ganz analog mit dem Aufbau des jungen Haares auch eine ununterbrochene Differenzirung dieser Zellen in Haar und innerer Scheide statt. Die innere Scheide wächst also mit dem Haar, steigt mit diesem an der inneren Wandung der äußeren Wurzel-

scheide in die Höhe, und zerfällt, sobald das Haar an die Oberfläche der Haut tritt, oder wahrscheinlich schon, sobald dieselbe die Region der Talgdrüsen erreicht, als abgestorbenes Gebilde in ihre Atome.

Jedem Haare ist von der Natur eine gewisse Länge angewiesen, es ist also sehr wahrscheinlich, daß das Haar, sobald es die normalmäßige Länge erreicht hat, gleich den Hörnern, welche ja ganz gleichartige Gebilde sind, in der Spitze eine Absplitterung erleidet, und sich die Spitze allmählich wieder ergänzt. Abgeschnittene Haare, ebenso wie abgeschnittene Hörner bilden keine neue Spitze wieder, sondern wachsen mit dem abgestumpften Ende weiter fort; bei von Zeit zu Zeit wiederholtem Abschneiden wird die verloren gegangene Haarmasse durch Nachwachsen vom Grunde aus immer wieder frisch ersetzt.

Man will sich diesen ganzen Hergang in der Art erklären, daß die Thätigkeit der Papille eine insofern beschränkte sei, als sie nur eine gewisse Quantität von Ernährungsfeuchtigkeit hergiebt, die dazu ausreicht, das auf ihr ruhende Haar in einer gewissen Länge zu ernähren, also lebensfähig zu erhalten. Hat das Haar die ihm von der Natur als höchstes Maaß normirte Länge erreicht, so wächst es dennoch in Folge der stetigen Neubildung von Zellen an seiner Wurzel weiter fort, es wird von unten her immer weiter geschoben. Die Ernährungsfeuchtigkeit steigt aber nur bis in die dem Haare von der Natur vorgeschriebene Höhe hinauf, weil die Papille eben nicht einen Ueberschuß von Feuchtigkeit hergiebt: das darüber hinausragende Ende, „die Spitze des Haares", stirbt daher ab, die Zellen derselben zersplittern als Stratum mortificatum, es bildet sich so eine neue Spitze. Wird das Haar abgeschnitten, so muß ein Ueberschuß von Ernährungsfeuchtigkeit sich anhäufen, welcher auf das raschere Wachsen des Haares verwendet wird.

Man nimmt an, daß das Haupthaar eines ausgewachsenen Mannes die Länge von circa einem Meter erreicht. Man hat berechnet, daß bei einem 60jährigen Manne, der sich regelmäßig das Haupthaar schneiden läßt, die zusammengerechneten Enden der abgeschnittenen Haare eine Länge von circa 20 Meter repräsentiren. Eine solche Menge Haarsubstanz hat sich daher nachgerade bei dem nicht geschnittenen Haare abgestoßen, weil eben die Ernährungsfeuchtigkeit nicht weiter als für die normale Länge von einem Meter reichte.

Das Entstehen neuer Haargebilde auch nach Beendigung des embryonalen, also im extrauterinen Leben, ja bei schon vorgeschrittenem Alter des thierischen Individuums kann wohl kaum bezweifelt werden. Bei Schafen sehen wir sehr oft, daß die zwei- oder dreijährigen Thiere, ohne daß das Haar nach den ersten Schuren in der Feinheit abgenommen, also sein Querdurchmesser sich vergrößert hätte, einen

dichteren Wollstand zeigen. Dieser kann nur hervorgegangen sein durch das nachträgliche Entstehen neuer Haare an Stellen, wo früher keine standen.

Untersucht man hart an der Haut abgeschnittene Proben dergleichen Wollen, so wird man neben denjenigen Wollhaaren, welche — in Folge der früheren Schur — stumpfe Endigungen zeigen, mehr oder weniger Haare mit natürlichen, ursprünglichen Spitzen finden: ein Beweis, daß diese bei der vorjährigen Schur noch nicht dagewesen waren; wir haben aber nicht die Berechtigung, solche neuen Haare als Ersatz für etwa abgestorbene, ausgefallene Haare anzunehmen — wir kommen darauf noch gleich bei dem Haarwechsel zurück — es sind daher ohne allen Zweifel noch in späterer Lebensperiode neu entwickelte Haare.

Bei vielen thierischen Organismen sehen wir ja auch erst in einem gewissen Alter sich Hautstellen dicht mit Haaren bekleiden, wo bis dahin keine waren. So entstehen beim Menschen die Barthaare, Haare in der Achselhöhle, an den Genitalien erst bei eintretender Mannbarkeit. Ob diese Haare sich in derselben Weise entwickeln, wie die Haare im embryonalen Leben, oder ob ein anderer Prozeß dabei vor sich geht, habe ich nicht Gelegenheit gehabt, zu beobachten. Auch in mir zu Gebote gestandenen Schriften anderer Autoren habe ich darüber Aufklärung nicht finden können.

Götte erwähnt*) zuerst, und so weit mir bekannt, bis jetzt allein noch einer anderen Formation von Haaren, welche er Schalthaare nennt; ich habe solche bis jetzt nicht zu beobachten Gelegenheit gehabt.

Da soll sich in der Haaranlage in einer Stelle, die ungefähr der Mitte des unteren cylindrischen Theils der Wurzel entspricht, im Balge des eigentlichen Haares ein anderes bilden, unabhängig von der Papille, welche in der Tiefe der Einstülpung (des Fortsatzes, wie Götte es nennt) sich befindet. Es soll an besagter Stelle sich ein neues Ernährungscentrum bilden, und die Rindenzellen gegen dieses hin wuchern, indem sie von länglicher Gestalt, doch ziegelartig übereinander sich legen, und nun nach aufwärts gegen die freie Oberfläche zu streben.

Eine Differenzirung von Haar und eigentlicher Wurzelscheide soll nicht vorkommen, eben so wenig sollen sich Talgdrüsen an diesem Haare befinden. Der Haarknopf, welcher an dem Ernährungscentrum bleibt, ist nur als spindelförmige Anschwellung vorhanden, und zeigt an der Oberfläche eine freie Zähnelung, welche die verhornten Zellen repräsentirt. Um ihn herum findet sich ein hellerer Kreis von wuchernden Zellen des Rete Malpighii. Die Schalthaare werden von

*) A. a. O. S. 295.

den aus der Papille sich mitentwickelnden Haaren abgestoßen. Dieser Prozeß soll erst nach der Geburt des Individuums vor sich gehen.

Götte scheint sich selbst noch nicht recht klar darüber zu sein, wenigstens ist seine Schilderung keine recht verständliche, mir wenigstens unklare.

Der Haarwechsel.

Unter solchem haben wir einen Prozeß zu verstehen, bei welchem das vorhandene Haar seinen Haarbalg verläßt, ausfällt und durch ein neues Haar ersetzt wird.

Wir haben auch hier einen embryonalen und einen extrauterinen Haarwechsel zu unterscheiden. Bei dem ersteren ist es aber so aufzufassen, daß dieser Haarwechsel nicht immer, aber doch schon sehr häufig vor sich geht, ehe der neue Organismus sich aus dem mütterlichen Leibe löst, wo dann das Embryonalhaar theils in dem Frucht-Schaaf- oder Amnion-Wasser, theils aber auch von dem Embryo verschluckt, in seinem Darmkanal in dem darin befindlichen Darmpech, auch Mutterkoth (Meconium) genannt, sich vorfindet, welches die eben jung gewordenen Thiere oft in Massen entleeren, welches man aber auch schon im Fruchtwasser findet; bei vielen thierischen Organismen beginnt dieser Haarwechsel aber erst kürzere oder längere Zeit nach der Geburt. Diesem Wechsel des embryonalen Haares ist jeder thierische Organismus unterworfen.

Bei Schafen, selbst hochfeinen Merinos-Schafen, sehen wir die Embryonen mit vollständig groben Haaren bekleidet. Einzelne werden noch mit diesen „rauhen" Haaren geboren, verlieren solche aber nach einigen Wochen und erhalten statt dessen das feine gekräuselte Haar; andere kommen zur Welt allerdings noch mit diesem Haare bekleidet, darunter aber schon das feine gekräuselte Haar, noch andere zeigen bei der Geburt keine Spur dieses rauhen Haares mehr, tragen durchweg schon das feine krause Haar, mitunter werden auch Lämmer geboren, bei denen der größeste Theil des Körpers nur mit diesen feinen Haaren bedeckt ist, dagegen einzelne Körpertheile noch das ursprüngliche rauhe Embryonalhaar tragen; wir finden dies nicht etwa bei verschiedenen Racen, oder bei verschiedenen Schlägen derselben Race, sondern in derselben Heerde, derselben Züchtungsrichtung bei einzelnen Individuen verschieden auftreten.

Für gewöhnlich versteht man aber unter „Haarwechsel" den extrauterinen. Dieser ist nun bei den verschiedenen Thieren entweder ein totaler oder partieller, ein in gewissen Zeitabschnitten wiederkehrender, ein periodischer, oder aber ein unregelmäßig auftretender.

Sehr häufig beobachten wir das totale oder stellenweise Ausgehen der Haare

in Folge von Krankheiten, wo die Hautthätigkeit eine unterbrochene war; bei wiederkehrender Gesundheit, daher wieder normaler Thätigkeit der Haut, bedeckt sich diese wieder mit Haaren, ja häufig mit viel kräftigeren und dichter stehenden Haaren. Schafe verlieren oft nach überstandenen Krankheiten das ganze Haarkleid des Rumpfes, der technische Ausdruck dafür ist: „die Wolle wächst ab.“ Von diesem abnormen Haarwechsel kann jedoch hier nicht die Rede sein, sondern nur von einem solchen, der bei vollständig normalen Gesundheitsverhältnissen vor sich geht.

Im Ganzen beobachten wir, daß Thiere, die im Naturzustande leben, wie das Wild, aber auch Hausthiere, die stetig der Ungunst der Witterung ausgesetzt sind, wie Acker-, Karren- und Last-Pferde, und diese desto mehr, je weniger dabei eine sorgsame Fütterung und Stallpflege stattfindet, einem mehr oder weniger regelmäßigen Haarwechsel ausgesetzt sind. Im Sommer sind die Thiere mit einem kurzen, straffen, glatt anliegenden Haare bekleidet — man nennt es das Sommerhaar. Mit Eintritt der rauhen Jahreszeit füttert sich dies glatt anliegende Haar mit einem weicheren, meist markfreien Unterhaar, dem sogenannten Flaum, wie wir ihn in seiner Bildung bald kennen lernen werden. Das früher glatt anliegende Haar wird gehoben, die ganze Haarbedeckung erscheint rauher, es wird das Winterhaar genannt. Im Frühjahre endlich, bei eintretender warmer Witterung wirft das Thier die ganze Haarbedeckung ab, und erhält gleichzeitig wieder ein neues Sommerkleid; dies ist der periodische Haarwechsel.

Bei denjenigen Hausthieren, die eine größere Pflege haben, dabei namentlich auch gegen die Ungunst des Wetters mehr geschützt sind, wird ein Haarwechsel kaum bemerkt, oder er findet überhaupt nur sehr partiell und nicht regelmäßig statt.

Der Haarwechsel geschieht übrigens im Allgemeinen so rasch, daß nur kurze Zeit nöthig ist, um das Kleid zu wechseln.

Bei anderen Thiergattungen ist der Wechsel ein mehr oder weniger träger, in nicht bestimmten Zeiten auftretender, auch nicht den ganzen Körper zugleich einnehmender.

Einzelne Haargruppen, wie z. B. Schweif- und Mähnenhaare der Pferde, die Schweifquaste des Rindviehes, die Borsten des Hausschweines sind keinem periodischen Wechsel unterworfen.*)

Wie es mit den Schafen steht, ist auch wohl kaum mit Bestimmtheit zu sagen. Daß das Schaf, wenn auch Hausthier, sobald es in rein wildem Zustande gehalten wird, einem regelmäßigen Haarwechsel unterworfen ist, leidet wohl keinen

*) v. Nathusius. Das Wollhaar des Schafes. Berlin. 1866. S. 41.

Zweifel. Wir dürfen nur die in ganz alten Zeiten bestandene Sitte in's Gedächtniß rufen, wo die Wolle der Schafe nicht geschoren, sondern abgerafft wurde, also gewiß zu einer Zeit, wo die alten Haare abgewachsen waren. Auch heute sehen wir noch im Norden Skandinaviens, wo das sogenannte nordische kurzschwänzige Schaf (ovis borealis) in großen, so gut wie wilden Heerden gehalten wird, und so scheu ist, daß es sich nur höchst schwer, fast nur zu Pferde fangen läßt, ein ähnliches Verfahren. Da sehen wir nämlich die Wolle, welche sich zur Zeit des Haarwechsels vom Körper löst und an Sträuchern und Hecken hängen bleibt, sammeln.

Ob und wie weit bei dem Culturschafe ein Wechsel stattfindet, ist auch bis jetzt kaum entschieden. Jedenfalls ist derselbe nur sehr partiell und sehr, sehr

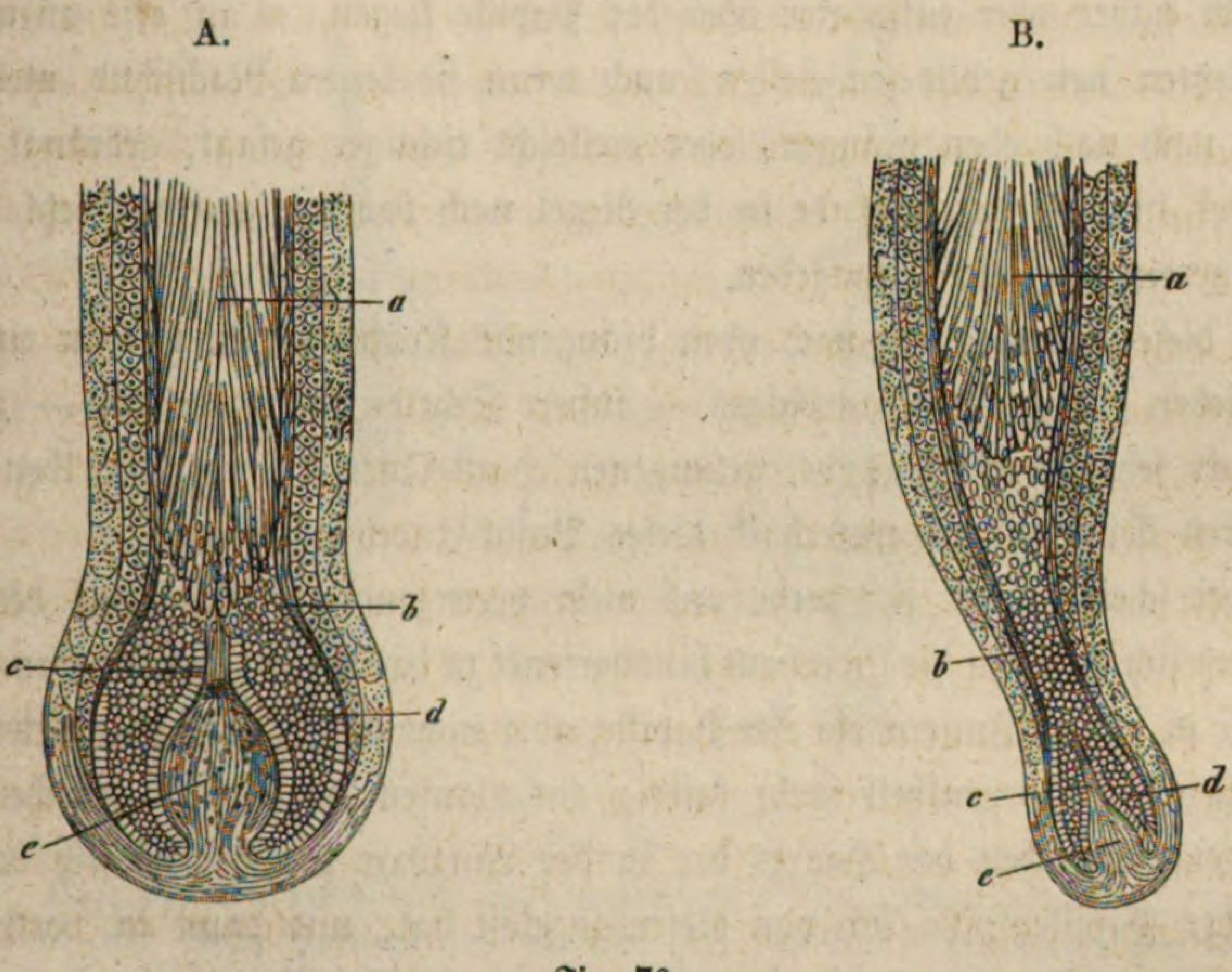


Fig. 70.
Abgestorbenes Haar.

A. welches sich eben von der Papille abgelöst hat;
- a. abgestorbenes Haar,
- b. zusammengezogener Haarsack,
- c. abgerissener Theil der im Haare verbliebenen Papillenspitze,
- d. Zellen zur Bildung des neuen Haares,
- e. Papille.

B. welches schon durch die Contraction des Haarsackes mehr in die Höhe geschoben ist, auch schon eine Senkung der alten Papille stattgefunden hat.
- a. abgestorbenes Haar, Basalende.
- b. eingeschnürter Haarsack,
- c. absorbirter Fortsatz der Papille,
- d. neugebildete Zellen,
- e. Papille.

träger Natur, wenn er überhaupt eintritt. Doch wir kommen darauf noch später wieder zurück.

Der Prozeß bei dem Wechsel des Haares, d. h. bei dem Ausgestoßenwerden des alten und dem Ersetzen desselben durch neues Haar dürfte folgengender sein:

Die Neubildung von Zellen an der Papille des Haares hört auf, es kann daher kein Nachschub neuer Zellen erfolgen.

Die Verhornung von oben herab setzt aber ihr Geschäft fort, das nun nicht weiter ergänzte Haar verhornt also durchweg, so weit nur irgend die für dasselbe gelieferte Zellenbildung reicht, und erscheint das Haar in seinem unteren Wurzel-Ende in der Form eines stumpfen Strauchbesens.*) Bei Hautschnitten, wo wir dieser Haarform begegnen, sehen wir dieses besenförmige Wurzel- oder Basal-Ende stets näher oder entfernter über der Papille liegen, es ist also anzunehmen, daß die letzten neu gebildeten Zellen, auch wenn sie keinen Nachschub mehr erhalten, doch noch nach oben drängen, oder vielleicht richtiger gesagt, gedrängt werden.

Dabei ist dies untere Ende in der Regel noch von der ganzen, jetzt abgestorbenen inneren Haarscheide umgeben.

Die diese letzten Zellen nach oben drängende Kraft dürften wir in einem Zusammenziehen des ganzen Haarbalges — äußere Scheide und Faserhaut — zu suchen haben; wir sehen wenigstens bei gelungenen Haut-Querschnitten denselben stets in viel engeren Dimensionen unterhalb dieses Basal-Endes auftreten.

Dabei scheint dieser sich mehr und mehr verengende, untere Theil des ganzen Haarbalges sich tiefer in die Lederhaut hinabgesenkt zu haben; auf seinem Grunde beobachten wir in seinem Innern die alte Papille, aber nicht mit glatt abgerundeter Spitze; diese erscheint im Gegentheil mehr faserig auszulaufen, was dafür sprechen dürfte, daß bei dem Absterben des Haares der in der Längsaxe des Haares sich befindende Fortsatz der Papillenspitze sich von dieser abgelöst hat, und dann in vertrocknetem Zustande in der Axe des abgestorbenen Haares verblieben ist.

Bei markhaltigen Haaren finden wir ferner, daß schon ein Ende über diesem Basal-Ende der Markkanal nicht mehr zu erkennen ist, und dürfte dies für die Annahme sprechen, daß die Thätigkeit der Papille schon aufhörte, ehe die Verhornung der letzten Zellen vor sich gegangen ist, daß der Fortsatz der Papille sich von

*) Henle in seiner Eingeweidelehre, 1866, p. 21, nennt diese Form der Wurzel die „solide" oder den „Haarkolben", die des lebendigen Haares die hohle — weil im Innern von der Papille ausgefüllt — oder den „Haarknopf".

der Papille selbst gelöst hat, und so von dem Momente ab die Verhornung eine durchweg solide wird, welche dann den Markstrang von unten einschließt.

Unmittelbar über der Papille fängt, wie schon oben gesagt, die äußere Scheide — die bei der Bildung des ersten Haares im embryonalen Zustande sogenannte „centrale Masse" — und mit ihr die Faserhaut an, sich mehr zusammenzuziehen und drängt so das unten abgeschlossene Haar in dem Balge immer höher hinauf. So wie die Basis der verhornten Wurzel über die Spitze der Papille hinaus ist, fängt die Thätigkeit der letzteren wieder von Neuem an; sie entwickelt ein neues Haar, welches ganz den Prozeß des ersten ursprünglichen Haarkegels durchmacht, und in seiner weiteren Entwickelung das alte Haar — jetzt abgestorben zu nennen — immer weiter in die Höhe, und endlich zum Balge hinausschiebt.

Tritt die Bildung eines neuen Haares nicht ein, so wird dessen ungeachtet

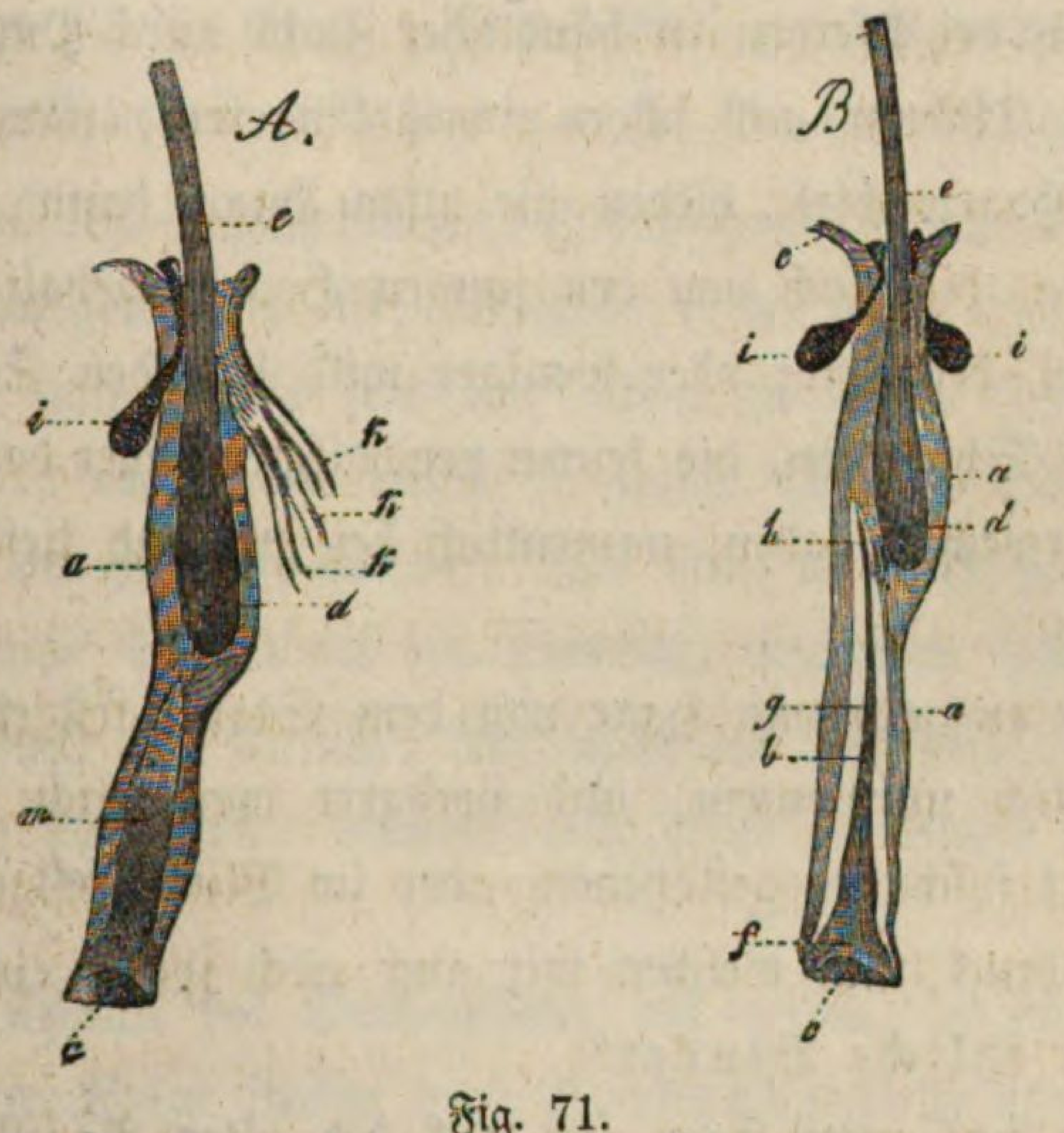


Fig. 71.

Ausgezogene Augenwimper eines einjährigen Kindes, 20mal vergrößert.

A. Eine solche mit einem Fortsatze der Zwiebel oder äußeren Wurzelscheide von 552 μ., in welchem die centralen Zellen länglich sind und als ein deutlicher Kegel von den äußeren sich abgrenzen.

B. Eine solche, in deren Fortsatz von 675 μ. Länge der innere Kegel in ein Haar und eine innere Wurzelscheide umgebildet ist.

Das alte Haar ist höher heraufgerückt und besitzt eben so wenig wie in A eine innere Wurzelscheide.

a. äußere, b. innere Wurzelscheide des jungen Haares,
c. Grube für die Haar-Papille, d. Zwiebel,
e. Schaft des Haares, f. Zwiebel, g. Schaft,
h. Spitze des jungen Haares, i. Talgdrüsen, k. drei Schweißkanäle, die in A in den oberen Theil des Haarbalges einmünden, l. Uebergang der äußeren Wurzelscheide in die Schleimschicht der Oberhaut.

das alte abgestorbene allmählich durch das Zusammenziehen der äußeren Wurzelscheide und des Haarbalges ganz aus der Haut herausgedrängt.

Mitunter kommt es auch vor, daß das neue junge Haar sich so rasch entwickelt, daß es das Entfernen des alten Haares nicht abwarten kann; es drängt sich bei diesem vorbei und tritt neben ihm aus demselben Haarbalge an das Tageslicht, so daß, doch nur für kurze Zeit, zwei Haare in demselben Balge sich zu befinden scheinen.

Bei diesem Vorbeidrängen des jungen Haares wird das besenartige Wurzelende des alten abgestorbenen Haares im Balge zur Seite gedrängt, buchtet solchen daher etwas aus.

Sollte dies nicht identisch mit den von Götte gesehenen Schalthaaren sein?

Bei kurzbehaarten Thieren fallen diese ausgestoßenen Haare sehr bald aus. Durch Wind, Regen, bei Pferden in häuslicher Zucht durch Putzen, werden sie sehr bald entfernt. Bei Thieren mit schon etwas längerem, namentlich Winterhaare und regelmäßigem Haarwechsel, bilden die alten Haare dann eine mehr oder weniger verfilzte Masse, die noch von den jungen Haaren gehalten wird, wie z. B. beim Büffel, Kameel, den mehr oder weniger wild lebenden Schafen u. s. w.

Bei denjenigen Schafracen, die keinen periodischen, aber doch einen, wenn auch noch so trägen Haarwechsel haben, namentlich bei gut und tief gestapelten Schafen macht es sich anders.

Hier wird das ausgestoßene Haar von dem Stapel festgehalten, von den anderen Haaren förmlich umsponnen, und verharrt womöglich bis zur Schur im Vließe. Man nennt solche ausgestoßenen, aber im Vließe festgehaltenen Haare mit dem technischen Ausdruck, auf welchen wir auch noch später einmal zurückkommen, „todte Haare oder falsche Binder".

Ich sagte, daß das neue Haar sich auf der alten Papille und in derselben äußeren Haarscheide in demselben Haarbalge bilde, wie das eben abgestorbene; hierin theile ich die Ansicht

von Langer*), der sich „das reife Haar sammt seiner inneren Wurzelscheide von der Papille loslösen und den Haarbalg sich nach unten verlängern läßt, wo sich die Papille in eine Aussackung des Balges (Follikels) zurückzieht",

von Koelliker**), indem er sagt, „nach dem, was ich bei Menschen sah, bildet sich das neue Haar nicht auf einer neuen, sondern auf der alten Papille."

---

*) Ueber den Haarwechsel bei Thieren und Menschen. Denkschrift der k. k. Akademie der Wissensch. Math. naturwiss. Kl. Bd. I. Wien, 1850.

**) Gewebelehre 1867, S. 138.

Dem entgegen nimmt

Steinlin*) an, daß mit dem vollendeten Wachsthum der Haare die Papille absterbe und dadurch die Ernährung des Haares aufhöre, so daß das Haar den Zusammenhang mit dem Haarbalge verliere, nur lose in demselben stecken bleibe. Bei der Härungsperiode, also in der Zeit, wo das neue Haar entsteht, das alte abgeworfen wird, zeige der „Haarsack" — Faserhaut und äußere Scheide zusammengenommen — eine nicht unbedeutende Verlängerung, welche dünn und durchsichtig sei. In dem Grunde dieser von vornherein von einem soliden Zellenhaufen gebildeten Verlängerung entstehe später eine durch Epithelialmasse begrenzte Höhle, „der neue Keimsack". Dieser „neue Keimsack" werde dann durch eine von unten heraufwachsende Zellenwucherung — doch wohl bindegewebigen Werthes? — welche sich als neue Papille differenzire, eingestülpt. Das neue Haar werde dann aus demjenigen Theile dieses „Keimsackes" gebildet, welcher die Papille überzieht, der andere Theil desselben dagegen werde zur Haarscheide.

Steinlin scheint also anzunehmen, daß das Haar, wenn es seine normale Länge erreicht hat, also ausgewachsen ist, abstirbt, d. h. seine Ernährung aufhört, der „hohle Haarknopf" nach Henle sich also schon zu dieser Zeit in dessen „soliden Haarkolben" wandelt, und dann ruhig so lange in dem Haarbalg „lose" stecken bleibt, bis die Zeit der Härung eintritt. So muß er dann auch das stete Wachsen uud sich an der Spitze Absplittern des lebenden, ernährten Haares negiren.

Stieba**) ist auch der Ansicht, daß nicht die alte Papille es sei, auf welcher das neue Haar sich entwickele, sondern eine neue in einem Fortsatze des Keimlagers.

Derselbe will überall bei Beobachtung des reifen, abgestorbenen Haares, so lange solches noch im Balge steckte, das Vorhandensein einer Papille negiren, stellt daher auch eine Ablösung des alten Haares von der am Grunde des Haarbalges zurückgebliebenen Papille oder ein Hinaufschieben des alten Haares durch stärkere Zellenwucherung, mit einem Worte durch die Neubildung eines Haares auf der alten Papille in Abrede.

Er erklärt sich den Vorgang des „Reifwerdens" des Haares in folgender Art: Die Haarpapille fängt, nachdem das Haar in einem gewissen Zeitraum das

*) Dessen Lehre vom Bau und der Entwickelung der Haare. Zeitschr. für rationelle Medizin von Henle und Pfeuffer. Bd. IX. Heidelberg. 1850.

**) Ueber den Haarwechsel. Archiv für Anatomie, Physiologie und wissenschaftliche Medizin von Reichert und du Bois-Reymond. Jahrg. 1867, Heft 4. S. 525 u. f.

Maximum seines Längenwachsthums erreicht hat, an zu schwinden, atrophisch zu werden. „In Folge der eingetretenen Atrophie der Haarpapille“ — so faßt Stieba die beobachteten Resultate zusammen*) — „hört das Haar auf, in die „Länge zu wachsen; die Zellen des Keimlagers“ — des Bulbus doch ohne Zweifel? — „werden zur Bildung der Rindensubstanz des Haarkolbens ver„braucht, bis auf einen geringen, den Haarkolben umgebenden Rest. „Von hier aus“ — d. h. von diesem übrig gebliebenen Rest doch wohl epidermoidaler Haarkeimsubstanz? — „geht ein die Cutis vor sich hertreibender Fort„satz nach der Tiefe zu aus. Ein Theil der Cutis wächst in diese Sprossen hin„ein und wird zur Papille des neuen Haares, die Zellen der Sprossen wer„den zum Haar mit seinen Scheiden. So entsteht das neue Haar auf einer „neuen Papille.“

Man weiß nicht recht, wo der Forscher den bindegewebigen Theil des früheren Haarbalges, die Faserhaut hinkommen läßt, oder versteht er unter der „vor sich hergetriebenen Cutis“ die Querfaserhaut?

Das alte Haar läßt er dann durch mechanische Einflüsse entfernen, sagt uns aber nicht, worin diese mechanischen Einflüsse bestehen sollen.

Die Art des Haarwechsels ist bei den verschiedenen Thiergattungen, wie schon früher gesagt, eine sehr verschiedene. Bei dem edlen Merinoschaf scheint er entweder gar nicht stattzufinden, oder ist wenigstens ein so träger, daß er kaum der Beachtung werth ist. Das landwirthschaftliche Institut der Universität Leipzig besitzt eine Wollprobe von einem Electoralschafe, welchem man die Wolle durch zehn Jahre nicht geschoren hatte. Die Wollprobe hat eine Länge von 25 Centimetern in unausgedehntem Zustande, während wohl anzunehmen sein dürfte, daß die einjährige Wolle dieses Schafes nicht viel über 5—6 Centimeter Stapeltiefe gehabt hätte. Bei der Untersuchung eines Strähnchens habe ich auch nicht ein Wollhaar gefunden, welches das besenförmige Basal-Ende oder den soliden Haarkolben gezeigt hätte, von welchem also anzunehmen wäre, daß es ein abgestorbenes und in Folge dessen ausgestoßenes Haar sei. Auch ein kürzeres Haar mit Naturspitze fand ich nicht, woraus man hätte schließen können, daß solches ein später ergänztes, nachgewachsenes Haar sei.

---

*) Stieba, a. a. O. S. 538.

Die Form und Gestalt der Haare.

In dem bis jetzt Gegebenen behandelten wir die Stoffe, aus welchen, und die Gesetze, nach denen das Haar im Allgemeinen aufgebaut wird. Wenn nun auch der Aufbau aller Haare, von der Schwanzborste des Elephanten, ja selbst den Stachel des Igels mit eingeschlossen, bis zu dem feinsten Wollhaare des Merinos-Schafes nach denselben Gesetzen erfolgt, so treten uns bei den verschiedenen Thiergattungen doch solche unter den verschiedensten Formen entgegen.

Zunächst haben wir die Haare zu unterscheiden:

1. In markhaltige, d. h. solche, deren innere Längsaxe von einem Markstrange durchzogen ist. Schon bei der Histologie des Haares (S. 87. u. f.) besprachen wir die verschiedenen Formen, unter welchen die Marksubstanz in den Haaren auftritt. Untersuchen wir nur den Schaft derselben, so sehen wir die Marksubstanz bald als mehr oder weniger starken Strang die ganze Längsaxe des Haares fast bis zur Spitze hin durchziehen, während diese selbst stets markfrei erscheint; bald sehen wir solche nur in einzelnen, von einander getrennten Gruppen in dem Haare lagern; betrachten wir die Wurzel, d. h. den in der Haut befindlichen Theil des Haares, so sehen wir auch hier bald den Markstrang sich fast bis auf die Papille herabziehen, bald im unteren Theile des Haares ganz fehlen, und erst in der Gegend der Talgdrüsen ungefähr, oder noch höher hinauf beginnen, und dann in den eben angedeuteten verschiedenen Formen auftreten. Diese Verschiedenheit des Auftretens beobachten wir nicht nur bei verschiedenen Thiergattungen, nicht nur bei verschiedenen Individuen derselben Gattung, Art oder Race, sondern bei demselben Individuum, ja in demselben feinen mikroskopischen Hautquerschnitt an den einzelnen darin befindlichen Haaren. Bei genauerer Untersuchung werden wir finden, daß das Vorhandensein oder Fehlen des Markes in der Wurzel eines sonst markhaltigen Haares von dem mehr oder weniger vorgeschrittenen Stand der Reife des einzelnen Haares abhängt.

Bei im Schafte markhaltigen Haaren wird der Markstrang auch in der Wurzel vollständig erkennbar sein, so lange das Haar noch in vollem Wachsthume ist, so lange die Neubildung von Zellen für dasselbe noch im Grunde des Haarknopfes ungestört vor sich geht. Hier steigen an dem Fortsatz der Papillenspitze in das Haar hinein mit dem wachsenden Haare immer neue Markzellen aus dem Haarknopfe in die Höhe.

Mit der beginnenden Reife des Haares, mit dem Momente daher, wo die Neubildung der Zellen aufhört, wo eine Loslösung des Fortsatzes der Papillenspitze von dieser selbst eingetreten ist, wo die Verhornung auch der untersten Zellen des Haares beginnt, mit einem Worte, von dem Momente an, wo sich der „hohle Haarknopf“ in den „soliden besen- oder keulenförmigen Haarkolben“ zu verwandeln beginnt, ist der Markstrang in der Wurzel, wenigstens in dem größesten Theile der Wurzel nicht mehr erkennbar. Dies dürfte daher wohl nur der Art zu erklären sein, daß eine so durchweg solide Verhornung auch der Markzellen vor sich geht, daß von einem Vorkommen unverhornter Markzellen nicht mehr gesprochen werden kann. Ein ähnlicher Prozeß dürfte auch wohl bei denjenigen Haaren vorauszusetzen sein, bei denen der Markstrang unterbrochen, nur in einzelnen Gruppen erscheint.

2. In markfreie, d. h. solche Haare, in deren Längsaxe kein Markstrang sich befindet, welche solide aus Rindensubstanz aufgebaut sind. Vielleicht ist es correcter ausgedrückt, wenn wir sagen: in welchen es bis jetzt auch unter Zuhilfenahme der schärfsten Mikroskope nicht gelungen ist, auch nur eine Andeutung von Markkanal zu entdecken.

Im Ganzen stellt es sich heraus, daß die markhaltigen Haare spröder, weniger biegsam sind, als die markfreien, und dies in um so stärkerem Grade, je stärker der Querdurchmesser des Markstranges im Verhältniß zum Querdurchmesser des ganzen Haares ist. Es tritt hier ganz dasselbe Verhältniß ein, wie beim Holze. Auch hier ist das mit Mark stark durchzogene, wie Hollunder, Weide u. s. w., viel spröder, unbiegsamer, als der markfreie junge Stamm der Eiche, Birke u. a. Bei den Eigenschaften der Wolle werden wir noch ferner sehen, daß das Vorhandensein oder Fehlen des Markkanals von nicht genug zu würdigender Bedeutung ist.

Die äußere Form des Haares.

Koelliker*), der dabei aber wohl hauptsächlich das menschliche Haar im Auge hatte, theilt die Haare nach ihrer Größe und Stärke ein in:

1. längere, weichere Haare von 0,3—1 m. und mehr Länge, bei 50—110 μ. Dicke; er rechnet dahin vor allem die Kopfhaare des Menschen.

2. kurze, starre, dicke Haare von 0,6—1,3 Cm. Länge und 56—120 μ.

*) Gewebelehre von 1867. S. 126.

Dicke; hierher zählt er die Haare am Eingange der Nasenhöhle, im äußeren Gehörgange, die Augenbrauen, die Augenwimpern.

3. kurze, äußerst feine Haare, Wollhaare (lanugo) von 2—14 mm. Länge und 13—22 μ. Dicke. Solche sind die Härchen im Gesicht, am Rumpfe und an den Gliedern. Mit voller Berechtigung dürfte hierher auch wohl das ganze embryonale Haar zu rechnen sein, welches bald nach der Geburt ausfällt, oder schon im Mutterleibe gewechselt ist.

In den Haaren der letzten, sowie in denen der ersten Art, sobald diese gefärbt, d. h. pigmenthaltig sind, läßt er den Markstrang häufig fehlen, in der zweiten Art, sowie in weißen Kopfhaaren dagegen meist vorhanden sein.

Die Haut der Thiere, mit Ausnahme sehr weniger Thiergeschlechter, ist fast durchgehend mit Haaren bedeckt, nur wenige Körpertheile sind unbehaart, und zwar nur solche Stellen, wo die Haut sehr dünn ist. Die thierische Haut ist durchaus nicht auf allen Körpertheilen gleich dick. Am dicksten auf dem Rücken, nach den Seiten zu, eben so im Genick und dem oberen Theile des Halses; weiter herunter an den Seiten, dem Bauche zu, wird sie allmählich dünner, am dünnsten an der inwendigen Seite der Oberschenkel und der ihnen anliegenden des Bauches, so wie in der Nähe des Afters, eben so an der inneren Seite des Oberarms und der ihm correspondirenden Stelle des Brustbeines; gerade diese Stellen sind oft ganz unbehaart oder nur mit spärlichen Haaren besetzt. Die Dichtigkeit des Haarstandes scheint in genauem Verhältnisse mit der Stärke der Haut zu stehen; je stärker die Haut, desto dichter und robuster der Haarwuchs. Doch auch bei Beurtheilung der Dicke der Haut müssen wir die Textur des Bindegewebes, aus welchem die Haut besteht, in Betracht ziehen. Ist die Haut schwammig, d. h. ist die bindegewebige Textur derselben eine lockere, so ist solches nicht günstig für den Haarwuchs. Der schwammigen Haut fehlt es an der nöthigen Ernährung, selbstredend kann sie daher auch keine ausreichende Ernährungsfeuchtigkeit für die Haarentwickelung abgeben, das auf derselben wachsende Haar ist oft mürbe und kraftlos. Eine dicke, aber dabei kräftige, feste Haut erhält von dem Gesammtorganismus eine kräftige, vollgewichtige Ernährung, kann daher auch ein kräftiges Haar in großer Anzahl produciren und ernähren.

Bei den Thieren tritt die haarige Körperbedeckung, wenn auch dem Wesen nach gleichwerthig den Haaren der Menschen, doch unter anderer Form auf, wir werden hier daher eine andere Eintheilung, als die von Koelliker bei den Haaren der Menschen gegebene, aufstellen müssen.

Auch hier haben wir zunächst markhaltige und markfreie Haare zu unterscheiden; bei den markhaltigen tritt je nach den Thiergattungen der Markkanal in sehr verschiedener Mächtigkeit im Verhältniß zu der Stärke des Haares überhaupt auf. Wir haben Thiere, deren Haare fast nur aus Mark bestehen, nur eine ganz dünne Rindenschicht als Umhüllung desselben führen, bei anderen ist der Markstrang nur ein ganz feiner Axencylinder. Wo wir ihn bei dem Grannenhaare des Schafes finden, tritt er nur in der letzten Form auf, erscheint dabei oft unterbrochen, die größeste Masse des Haares ist Rindensubstanz.

Demnächst erscheinen die Haare der Thiere entweder

1. ganz schlicht oder glatt, ohne die geringsten Wellungen,
2. oder sie erscheinen mehr oder weniger gewellt,
3. endlich treten sie in mehr oder weniger gekräuselter Form auf und ist diese Kräuselung
   a. entweder eine lockenartige, d. h. das Haar rollt sich in einer und derselben Spiralwindung zur Locke zusammen, oder zieht sich in regelmäßiger Spirale lockenartig aus,
   b. oder die Spiralwindungen sind insofern keine regelmäßigen, als sie bei ihren Spiralwindungen nicht von Beginn bis zur Spitze dieselbe Richtung verfolgen, sondern solche oft abändern, und sich in demselben Haare bald nach links, bald nach rechts, bald nach oben, bald nach unten wenden. Zu letzterer Art gehört namentlich die Wolle des Merinos-Schafes. Wir werden später, wenn wir von der Eigenschaft der Kräuselung bei der Wolle sprechen, noch Gelegenheit haben, näher darauf einzugehen.

Im Ganzen hängt die schlichte gerade, die gewellte oder die gekräuselte Form des Haares genau von dem Fehlen oder Vorhandensein des Markstranges und von der größeren oder geringeren Mächtigkeit desselben ab. Haare mit verhältnißmäßig starkem Markstrange werden stets straff und gerade sein. Haare mit weniger starkem Markstrange werden entweder in gerader, oder in gewellter, höchstens in mehr oder weniger schwach gelockter Form auftreten, aber nie gekräuselt sein, wie wir solches unter 3b. bezeichneten. Hierzu ist es durchaus erforderlich, daß das Haar markfrei sei. Damit soll aber durchaus nicht gesagt sein, daß jedes markfreie Haar unbedingt in dieser eben bezeichneten Form gekräuselt sein müsse, es tritt eben so gut in gewellter oder ganz schlichter Form auf.

Welches die Ursachen sind, warum die Haare unter dieser oder jener der eben besprochenen Formen auftreten, darüber werden verschiedene Conjekturen aufgestellt.

Bei der Abhandlung über die „Anordnung der Haare in der Haut" kommen wir darauf zurück.

Nachdem die Formen besprochen sind, welche uns bei dem Haarkleide des Thieres entgegentreten, haben wir zu unterscheiden:

1. das straffe, gerade, kurze, stets markhaltige, sogenannte Stichelhaar. Wir treffen solche:
   a. bei fast allen Thieren als einzeln stehende Haare an einzelnen Körpertheilen; sie werden dann Tast- oder Spürhaare genannt. Wir finden sie namentlich an den Lippen und um die Augen herum stehend; auch die Augenwimpern sind dahin zu rechnen; ebenso trifft man sie in der Nasenhöhle und der Ohrmuschel, wenn auch in etwas anderer, namentlich kürzerer Form,
   b. als Haarkleid des ganzen Körpers bei den meisten Thieren: so beim Pferde, dem Rinde, dem Schweine, dem Hirsche, dem Rehe, fast bei sämmtlichen Fleischfressern, in verschiedener Länge, doch immer nur so lang, daß man diese Haare im Verhältniß zu anderen Haararten kurz nennen kann.

      Bei Thieren, deren Rumpf mit anderen Haararten bekleidet ist, findet man sie doch fast durchweg als Bekleidung der Haut des Gesichtes und der Beine;
2. das oft mehr oder weniger gewellte, längere, sogenannte Grannenhaar. Dasselbe ist bald markhaltig, bald markfrei, doch ist die erstere Form die vorwiegende. Dasselbe tritt entweder:
   a. bei Thieren, die sonst im Ganzen mit dem straffen, kurzen Haare bekleidet sind, nur an einzelnen Körpertheilen auf. Bei dem Pferde als Mähne und Schweifhaar, bei dem Rinde als Schweifquaste, bei dem Schweine als Borste,
   b. bei anderen Thieren bildet es dagegen die Bekleidung des ganzen Rumpfes, so bei manchen Schafracen;
3. das in der Regel mehr oder weniger gekräuselte Unter- oder Flaum-, auch Wollhaar genannt. Dasselbe ist fast immer markfrei, tritt bei vielen Thieren nur zu gewissen Zeiten — in der rauhen Jahreszeit — als Unterhaar unter der gewöhnlichen, aus mehr oder weniger kurzen, straffen Haaren bestehenden Haarbedeckung auf, und verschwindet bei wärmerer Jahreszeit und mit dem in dieser eintretenden periodischen Haarwechsel ganz, so z. B. bei dem Büffel, dem Rennthiere u. a. Hiermit soll aber nicht

gesagt sein, daß bei allen Thieren, welche für die rauhere Jahreszeit sich ein dichteres, wärmeres Unterkleid zulegen, stets dies markfreie Flaumhaar als Unterhaar aufträte; wir finden auch z. B. bei dem Rehe im Winterhaar nur markhaltige Haare von gleicher Form und möglichst gleicher Stärke mit dem Oberhaar.

Bei anderen Thieren, die gar keinen oder nur einen sehr trägen Haarwechsel haben, so z. B. bei vielen, namentlich den sogenannten natürlichen Schafracen, bildet das Flaumhaar mit dem Grannenhaar zusammen ohne merkbaren Wechsel die Haarbekleidung des Rumpfes.

Zuweilen findet sich noch als dritter Genosse zu diesen beiden Haararten für die Bekleidung des Rumpfes das kurze straffe Haar. Mehr oder weniger reichlich tritt es zwischen den beiden andern auf. So finden wir es bei manchen Schafracen. Es bewahrt dabei aber immer den Charakter der Markhaltigkeit und des periodischen Wechsels. Wir werden es später bei der Wolle noch als „Stichelhaar" im engeren Sinne des Wortes kennen lernen.

Was nun die Länge der verschiedenen Haararten betrifft, so ist solche je nach den Thiergattungen eine sehr verschiedene.

Die Grannenhaare treten in ihrer größesten Längendimension wohl als Schweifhaare des Pferdes und als Schweif- und Bauchhaarbekleidung des Yak auf.

Bei Pferden erreichen sie mitunter eine solche Länge, daß der Schweif dem Thiere auf der Erde nachschleppt.

Welche Länge das Grannenhaar des Schafes erreichen kann, darüber fehlt mir jeder Anhalt, da die Schafe ja überall, wo sie als Hausthiere heute auftreten, jährlich mindestens einmal geschoren werden. In einjährigem Wachsthum erreicht solches bei der englischen langwolligen Race die Länge von 30 Ctmtr. und darüber; die längste Wolle der Art, die mir vorgekommen ist, sah ich auf der Ausstellung in Hamburg im Jahre 1863; sie hatte eine Länge von gegen 18 Zoll rheinländisch oder circa 46 Ctmtr.; ich weiß aber nicht, wie lange Zeit diese Wolle auf dem Schafe gestanden haben mag. Auch bei vielen natürlichen Racen, so dem Zackel-, dem Cigaya-, dem Lacha-Schafe und der Haidschnucke erreicht das Grannenhaar eine Länge bis zu 40 Ctmtr.

Das Unter- oder Flaumhaar ist in seiner Länge eben so verschieden bei den verschiedenen Thiergattungen, doch, wo es zugleich mit dem Grannenhaar auftritt, immer bedeutend kürzer als dieses. Von den nur Flaumhaar tragenden Schafracen dürfte das des Southdown-Schafes wohl das längste sein. Bei einjährigem Wuchse erreicht es die Länge von 12 Ctmtr.

Da bei den Schafen der Haarwechsel ein sehr träger, oder gleich Null zu rechnen ist, bin ich außer Stande, auch nur annähernd die Länge anzugeben, bis zu welcher ein solches Flaumhaar wachsen kann. Die S. 130. erwähnte Woll-Probe eines Elektoral-Schafes, welchem man die Wolle durch zehn Jahre hatte wachsen lassen, repräsentirt, wie gesagt, eine Länge von 25 Ctmtr., ob sie aber nicht noch bedeutend länger geworden wäre, wenn man es längere Jahre hindurch hätte ungeschoren gehen lassen, ist die Frage, da ein Schaf ja älter als 10 Jahre wird.

Das kurze, straffe Haar ist das kürzeste von allen; nach den verschiedenen Thiergattungen aber auch von verschiedener Länge, doch dürfte wohl anzunehmen sein, daß es selten die Länge von 6—7 Ctmtr. erreicht. Bei den Schafen, wo es auf dem Rumpfe als Stichelhaar auftritt, ist es sehr kurz, wohl selten über 2 Ctmtr. lang, eben so an den Beinen und im Gesicht, wo es die einzige Haarbekleidung der Haut bildet.

Länger sind die Tast- oder Spürhaare. Welches die größeste Länge ist, die sie überhaupt in der Thierwelt erreichen, kann ich ebenfalls nicht angeben, da mir die Gelegenheit fehlte, darüber vergleichende Messungen anzustellen. Bei den Schafen dürften sie aber kaum die Länge von 4—5 Ctmtr. überschreiten.

Die Form der Haare nach ihren Querdimensionen.

Diese wird am sichersten und anschaulichsten durch Querschnitte dargestellt, welche durch das Haar gemacht werden. Einen solchen Querschnitt vollständig correkt auszuführen, ist bei der oft so sehr großen Feinheit des Haares eine sehr schwer zu lösende Aufgabe, denn jeder nicht ganz senkrecht auf die Längsaxe des Haares ausgeführte Schnitt giebt ein falsches Bild.

Im Großen und Ganzen kann man die Grundform des Haares wohl eine runde oder rundlich platte nennen, wenngleich auch hierbei oft Abweichungen eintreten; giebt uns doch der Querschnitt des Haares vom dreifingerigen Faulthier, Bradipus torquatus*), ein sternförmig ausgezacktes Bild, erscheinen doch die Haar-Querschnitte oft in nierenförmiger oder mehr oder weniger rundlicher Gestalt, doch mit seitlichen Eindrücken, welche vermuthen lassen, daß das Haar der Länge nach gerifft sei.

---

*) H. Welker. Ueber die Entwickelung und den Bau der Haut und Haare bei Bradypus. Abhandl. der naturforschenden Gesellschaft zu Halle. Bd. 9. S. 41. Anm. (Taf. II. Fig. 9d.)

Hervorzuheben ist vor Allem, daß die Querschnitte der Wurzeln, oder richtiger gesagt, des Schaftes, so weit er noch in der Haut steckt, oft abweichende Formen von denen des über der Hautoberfäche befindlichen Schaftes gewähren, erstere sich namentlich mehr der Kreisform nähern, wo letztere in mehr abgeplattetem Zustande sich darstellen. Diese Erscheinung dürfte auf eine Eigenschaft des Haares: die Hygroscopicität zurückzuführen sein. Die Hygroscopicität der Wolle bedingt eine der für die Fabrikation wichtigsten Eigenschaften derselben, die Krimpkraft, wie wir solche an geeigneter Stelle kennen lernen werden; um aber hier verständlich zu sein, muß ich das Wesen der Hygroscopicität des Haares überhaupt schon an dieser Stelle eingehend besprechen.

Alle aus dem oberen Keimblatte — dem sogenannten „Hornblatte" — hervorgegangenen Gebilde, als Haare, Hörner, Klauen u. s. w. sind formbar, d. h. denselben können dauernd andere Formen gegeben werden, als sie von Natur aus hatten. Wir sehen das Horn des Rindes in den verschiedensten Formen uns als Fabrikat entgegentreten: als Hohlgefäße, Kämme, Messer u. s. w.

Diese Formbarkeit beruht auf dem Vermögen der hornartigen Gebilde, so auch des Haares, eine große Masse Feuchtigkeit in sich aufzunehmen, welches Vermögen eben „Hygroscopicität" genannt wird.

Nach Rohde*) ist der gewöhnliche Feuchtigkeitsgehalt der Wolle 12 Procent, solche vermag aber so viel Wasser aufzusaugen, daß das Gewicht derselben um 16 Procent steigt.

Dies aufgenommene Wasser findet jedenfalls seinen Platz in den in der Rindensubstanz sich vorfindenden Zwischenräumen, den „Vacuolen", wie Koelliker sie nennt, welche in der Haarwurzel noch mit Flüssigkeit — wohl Ernährungsfeuchtigkeit — in dem verhornten Haarschafte aber für gewöhnlich mit Luft erfüllt sind.

Durch die Aufnahme von Wasser, schon bei gewöhnlicher Temperatur, noch mehr aber bei erhöhter Wärme, erweicht das Haar und quillt auf. v. Nathusius**) will die Beobachtung gemacht haben, daß durch das Aufquellen der Querdurchmesser des Haares um 9—24 Prozent seines im trockenen Zustande betragenden Maßes sich verstärkt, die Längsaxe des Haares sich aber um ein Unbedeutendes verkürzt.

Wird das Haar in solchem erweichten, aufgequollenen Zustande mechanischen

*) A. a. O. S. 15.
**) A. a. O. S. 92—96.

Einwirkungen unterworfen, so verändert es seine ursprüngliche Form und nimmt die ihm durch die mechanische Einwirkung aufgedrungene an; diese behält es dann, wenn unter Andauern dieses mechanischen Zwanges eine rasche Verdunstung des Wassers und Sinken der Temperatur vor sich geht.

Nimmt man in natürlichem Zustande ganz gerade Pferdeschweifhaare oder Schweinsborsten, erweicht diese in Wasser von ziemlich hoher Temperatur, windet sie dann um einen dünnen, runden Stab, befestigt die Enden derselben und läßt sie so befestigt abkühlen und trocknen, so behalten sie, nachdem man die Enden frei gemacht und den Stab entfernt hat, die spirale Form. Bringt man später solches künstlich spirale Haar einige Zeit mit Wasser — rascher geht der Prozeß vor sich, wenn das Wasser erhöhte Temperatur hat — in Berührung, so nimmt es wieder seine natürliche Form an. Auf derselben Eigenschaft beruht das Brennen der Haare zu Locken. Durch das Brenneisen wird die von Natur dem Haare innehaftende Feuchtigkeit verdunstet, die Haare nehmen die ihnen durch das Wickeln um das heiße Brenneisen gegebene spirale Form an; tritt nachgerade — aus der Luft angezogen — die normale Feuchtigkeit wieder ein, so lösen sich die Locken auf, das Haar kehrt zu seiner natürlichen Form zurück.

Ein von Natur stark gekräuseltes Wollhaar dagegen, wenn man es in erwärmter Flüssigkeit eine Zeit lang weichen und dann mit beiden befestigten Enden ausgespannt trocknen läßt, erscheint, wenn die Enden frei gemacht werden, in vollständig ungekräuselter, gerader Form. Wird dies gerade gewordene Haar in freiem Zustande wieder der Einwirkung von Wasser und Wärme ausgesetzt, so nimmt es zumeist wieder die natürliche gekräuselte Form an.

In ganz ähnlicher Weise, wie hier durch künstliche Anwendung von Feuchtigkeit, Wärme und mechanischer Einwirkung die Form hornartiger Körper nachhaltig geändert wird, dürfte es sich auf dem Wege des natürlichen Prozesses erklären lassen, daß das Haar in seinem an die Oberfläche getretenen Theil oft eine mehr oder weniger abweichende Form in seinen Querschnitten von derjenigen zeigt, die an dem noch in der Haut steckenden Theile seines Schaftes gemacht werden.

Das Haar hat bei dem Treten an das Tageslicht die verhornte Spitze der inneren Scheide sowohl, wie die schon stark verhornte Hornschicht der Oberhaut zu durchbrechen, sich durch die Platten-Epithele derselben durchzudrängen. So lange das junge Haar sich noch in der Haut befindet, wird die höhere Temperatur des Körpers und die dem Haargebilde innewohnende Feuchtigkeit das, wenn schon in seinem oberen Theile, verhornte Haar doch noch mehr oder weniger feucht und form-

bar erhalten. Ist die Oeffnung in der Hornschicht der Oberhaut nun nicht eine hinreichend große und dabei kreisrunde, wird das junge Haar durch diese unregelmäßig geformte Oeffnung gedrängt, so wird es sehr leicht die Form derselben annehmen, und, da die äußere Temperatur eine geringere ist, auch ein Verdrängen der in den Vacuolen befindlichen Feuchtigkeit durch Luft, wie wir gesehen haben, stattfindet, so dürfte hierdurch es wohl zu erklären sein, daß das jetzt stark verhornte Haar die ihm bei dem Durchgedrängtwerden eingedrückte Form behält.

Doch auch bei Wurzelquerschnitten findet man schon unregelmäßige, von der Kreisfläche mehr oder weniger abweichende Formen; solche treten aber, wenn sie sich überhaupt finden, nicht bei allen, sondern nur bei einzelnen Haaren desselben Schnittes auf; man kann diese abweichenden Formen daher nur als Ausnahme constatiren.

Wie ich schon sagte, gewährt der Querdurchschnitt des über der Haut stehenden Theiles des Haarschaftes oft ein anderes Bild, als das noch in der Haut und seinen Bälgen befindliche, und findet man in ersterem viel häufiger eine Abweichung von der runden Form, als in letzterem. Da aber in der Schafzucht sowohl wie in der Wollenindustrie nur der erstere, der Haarschaft, so weit er über der Haut steht, zur Berücksichtigung kommt, so ist es ja von weit größerer Wichtigkeit, die Formen des letzteren beurtheilen zu können. Nun ist es aber, der Feinheit des Haares wegen unendlich schwer, ja fast unmöglich, auf ein einzelnes Wollhaar einen senkrechten Schnitt auszuführen; ein nicht senkrechter würde, wie ich schon (S. 138.) ausführte, stets ein falsches Bild gewähren. Man hat deshalb versucht, gleichzeitig von mehreren Wollhaaren zugleich einen Querschnitt zu gewinnen, um sich dadurch für die Handhabung ein größeres Objekt zu verschaffen und so dieselbe zu erleichtern.

Zur Erreichung dieses Zweckes hat man verschiedene Methoden angewendet.

Rohde*) empfiehlt das Durchziehen der zu durchschneidenden Haargebilde durch einen festen Kork der Art, daß man einen Faden Seide durch eine Nähnadel zieht, das andere Ende des Fadens in der Mitte der zu untersuchenden Haare mit einer Schlinge befestigt, dann die Nadel durch einen recht festen massigen Kork sticht — wie man solchen am besten in Apotheken erhält — und so mit dem durchgezogenen Faden die Haare oder Wolle nachzieht. Diese würden dann, da sie doppelt gelegt

*) Rohde, Beitrag zur Kenntniß des Wollhaares. Berlin, 1857. S. 49.

sind, die durch die Nadel gemachte Oeffnung vollständig ausfüllen. Von dem Korke solle man nun ganz feine Querschnitte machen, wodurch man zugleich feine Schnitte der Haare erhielte.

Diese Art und Weise hat das für sich, daß die Haare in ihrer Natur in keiner Weise alterirt werden, da weder Feuchtigkeit noch Wärme an sie herantritt; sie hat aber den Uebelstand, daß die Haare doch selten so fest in dem Kork liegen, daß sie bei dem Schnitte nicht nachgäben und aus ihrer Lage kämen, und, wenn die Querschnitte auch wirklich geglückt, und auf dem Messer gewonnen sind, sie doch nur mit der größesten Schwierigkeit von dem Messer auf den Objectträger und in die nöthige Erhellungsflüssigkeit zu bringen sind.

v. Nathusius*) empfiehlt das Verkleben eines Päckchens ausgestreckter Wollhaare zwischen erwärmten Guttapercha-Platten. Dies hat das Mißliche, daß schon Wärme hinzutritt, also möglicher Weise die Form und das Wesen des Haares alterirt, überdies ist Guttapercha sehr schlecht zu schneiden, da solches nur in einer gewissen Temperatur vorgenommen werden kann, indem die Platten sonst zu weich oder zu hart sind.

Dr. Voigtländer in Dresden endlich, und gefällt mir diese Handhabung noch am Besten, obgleich sie auch nicht mangellos ist, verklebt eine Quantität möglichst glatt zusammengelegter Haare mit gewöhnlichem Tischlerleim, der schon eine so niedrige Temperatur hat, daß er eben nur noch flüssig bleibt, und macht, nachdem er erhärtet ist, die nöthigen Querschnitte; der Leim löst sich sehr leicht in Wasser und die Querschnitte liegen auf dem Objektträger sehr gut. Doch auch hier kommt Wasser in dem Leim sowohl, wie nachher bei der Auflösung desselben auf dem Objektträger, welches man anwenden muß, um die Querschnitte von dem solche einschließenden Leim zu befreien, mit dem Präparate in Berührung, und kann Einfluß auf die Form des Haares haben.

Was nun die Querschnittsform des Schaf-Wollhaares speciell anbetrifft, so sind hier die Ansichten verschiedener Autoritäten sehr auseinander gehend. Jeppe**) sagt: „wir nehmen an, daß das Wollhaar in der Regel rund ist, doch giebt es „auch sehr viele Ausnahmen von dieser Regel, wo das Wollhaar auch oval, flach „oder sogar platt erscheint.“ Youatt***): „der Haardurchschnitt der Wollfaser (er „versteht darunter das einzelne Wollhaar), der je nach den verschiedenen Theilen des

*) v. Nathusius, Wollhaar des Schafes. Berlin, 1866. S. 4.

**) Terminologie der Schafzucht und Wollkunde. Rostock, 1847. S. 59.

***) Die englische Viehzucht, deutsch von Duttenhofer. Stuttgart, 1845.

„Vließes von abweichendem Durchmesser ist, zeigt eine zirkelrunde Gestalt. Browne*) hält die Form des Haares für cylindrisch oder oval, die Wolle dagegen für excentrisch-elliptisch oder abgeflacht, und will aus dieser letzten Form die Fähigkeit des Wollhaares für die stärkere Kräuselung herleiten, weil diese Form der Bildung der Kräuselungsbögen am meisten zusagend sei. Reißner,**) der den Querdurchschnitt der Haare verschiedener Thiere unter den mannichfachsten Formen schildert, sagt: „die Haare von Ovis Aries (dem Hausschafe), welche ich untersucht „habe, waren sämmtlich cylindrisch".

Am eingehendsten haben sich Rohde***) und v. Nathusius damit beschäftigt. Ersterer sagt: „Die von mir beobachtete Form des Wollhaares ist für gewöhnlich „die cylindrische. Nur selten fand ich bei feinen Wollhaaren eine abweichende „Form, die sich mitunter etwas viereckig, auch oval zeigte. Die Abweichungen wa„ren aber nur immer in unbedeutender Zahl vorhanden, so daß die cylindrische „jedenfalls als die Grundform angesehen werden muß."

v. Nathusius†) giebt in den seinem Werke beigefügten Tafeln eine große Menge von Haarschnitten der verschiedensten Haare und Wollen; ich füge in den beistehenden Zeichnungen mehre dieser Haarschnitte bei. Er kommt nach diesen Beobachtungen zu dem Schluß, daß eine feste Form für das Wollhaar nicht zu



Fig. 72.
Querschnitt verschiedener Haasenhaare.
469 mal vergrößert.

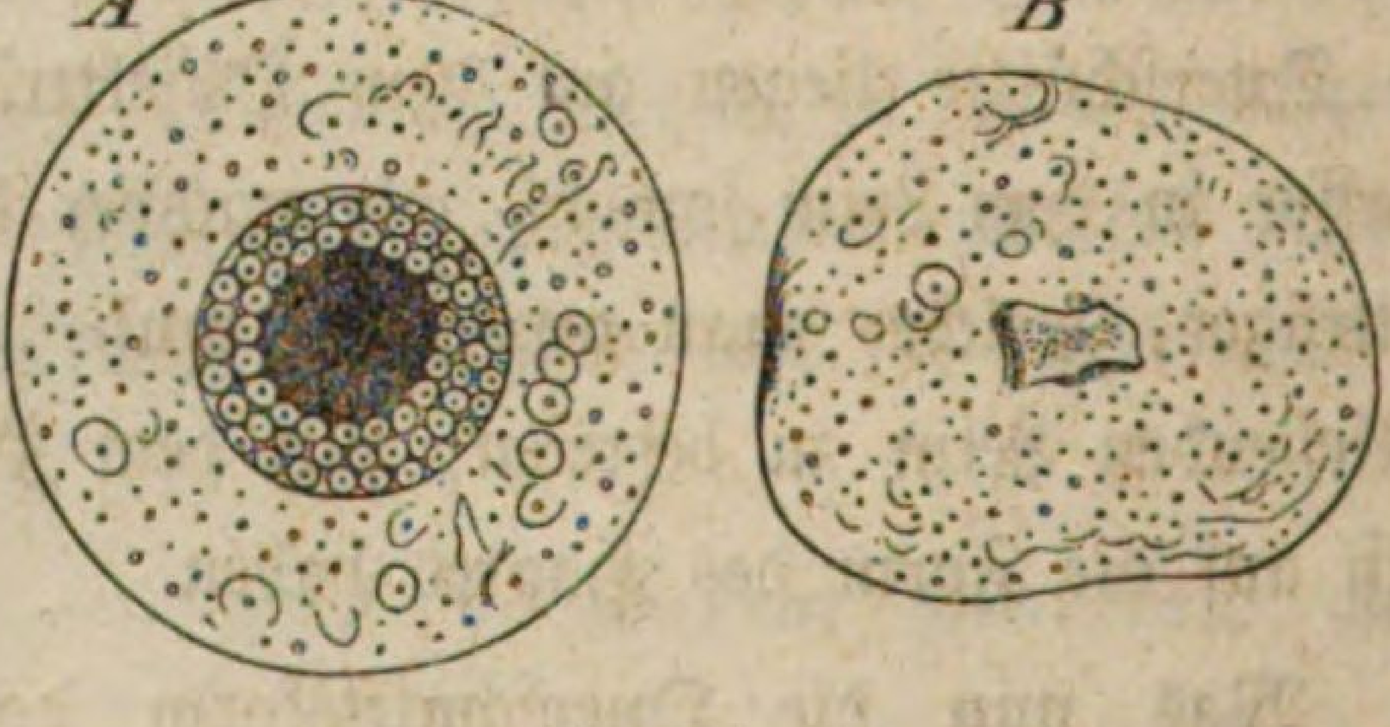


Fig. 73.
Querschnitte von der Schweifquaste einer Kuh.
117,25 mal vergrößert.
A. mit starkem, B. mit sehr schwachem Markkanal.

*) Trichologia mammalium. Philadelphia. 1853. S. 154.
**) A. a. O. S. 5.
***) A. a. O. S. 48.
†) A. a. O.

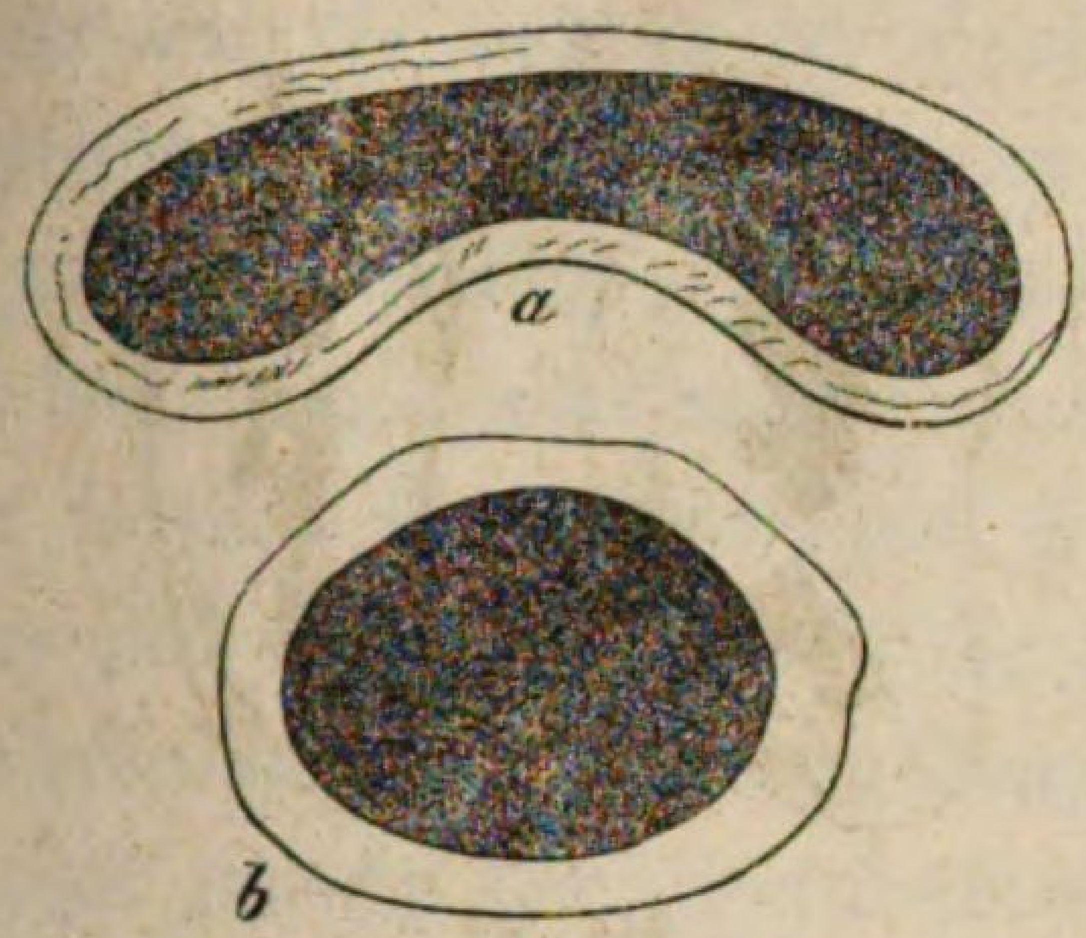


Fig. 74.
Querschnitt aus dem groben Haare eines Ziegenhammels.
a. von der abgeplatteten Stelle unter der Spitze,
b. mehr nach dem Schnittende zu.

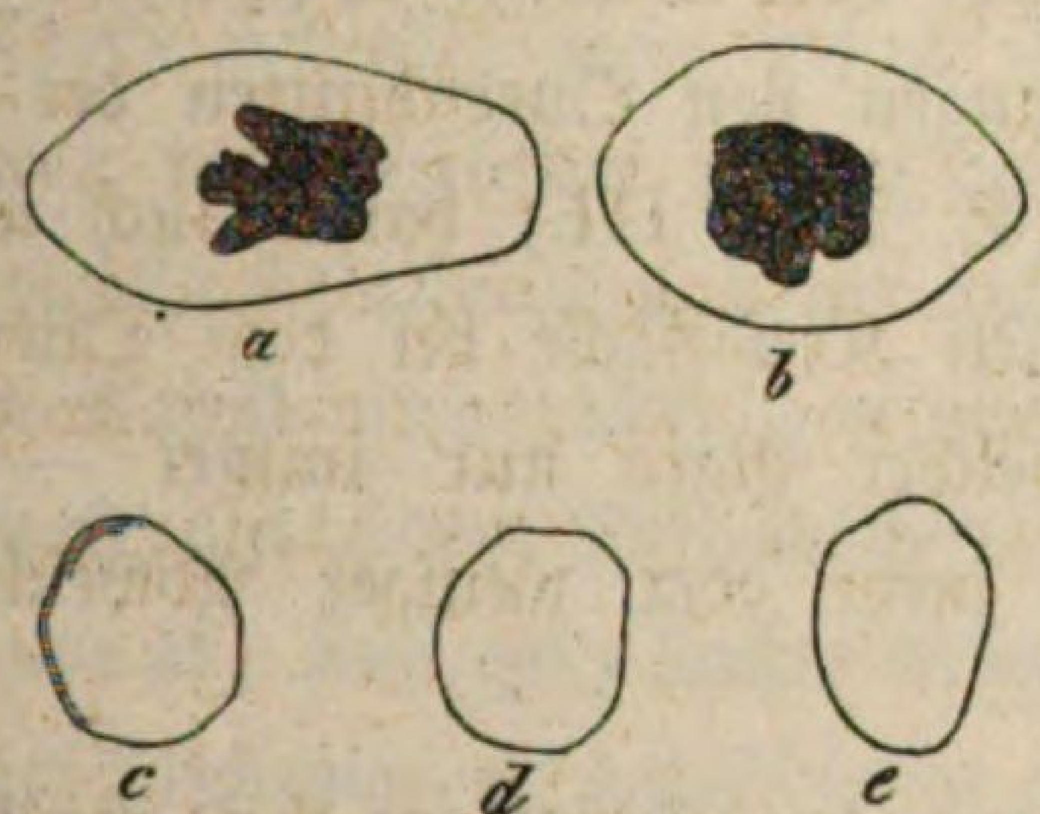


Fig. 75.
Wolle des Lappländischen Skelesti-Schafes.
234,5 mal vergrößert.
a. b. Oberhaar.
c. d. e. Unterhaar.



Fig. 76.
Leicester Jährlingbock.
469 mal vergrößert.



Fig. 77.
Southdown-Wolle. 469 mal vergrößert.



Fig. 78.
Wolle von französischen Merinos.
Schulter-Probe.



Fig. 79.
Edle Merinos-Kammwolle.
469 mal vergrößert.



Fig. 80.
Ganz edle sächsische Wolle.
469 mal vergrößert.

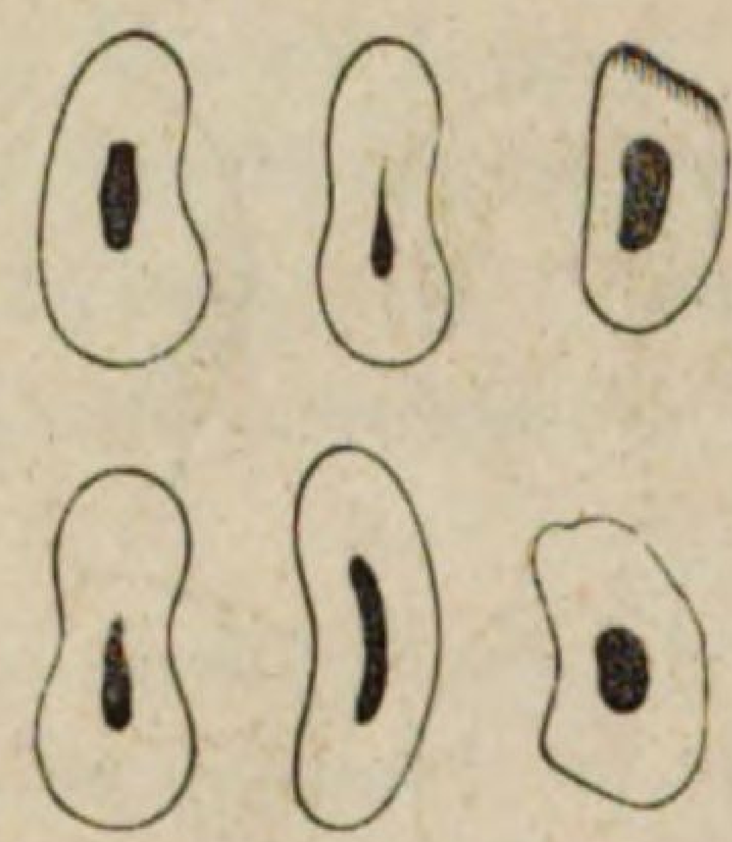


Fig. 81.
Unterhaar eines neugeborenen Merinos-Lammes.
234,5 vergrößert.

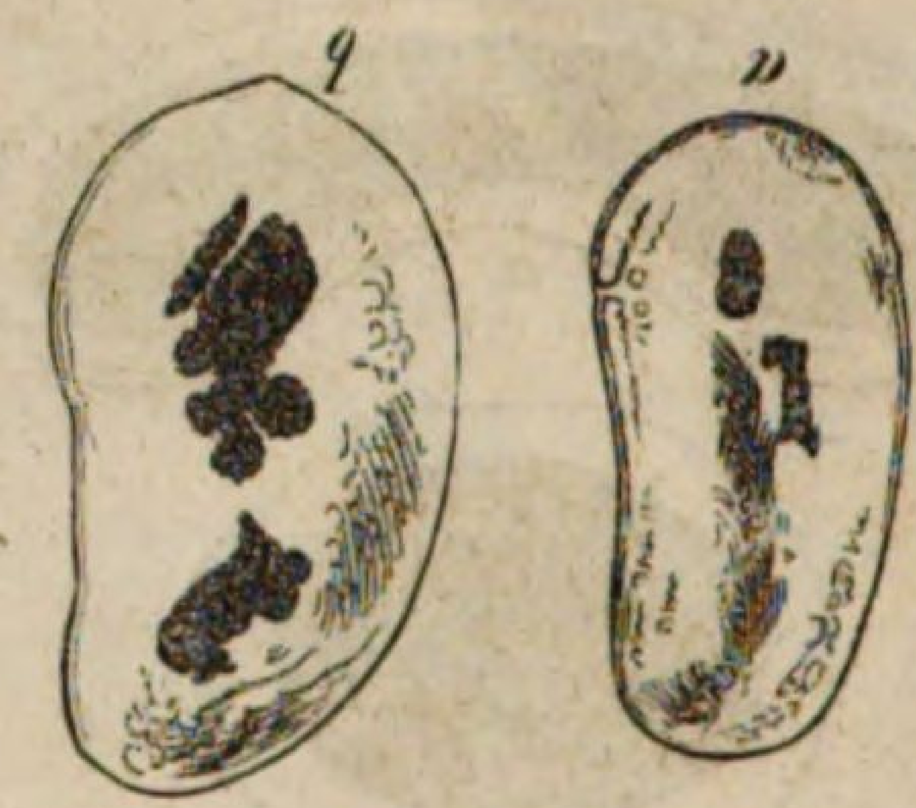


Fig. 82.
Lose Stichelhaare eines Merinos-Bockes.
234,5 mal vergrößert.

normiren sei; ja, selbst „der Querschnitt der Wollhaare des edlen Merinosschafes sei nur ausnahmsweise rundlich, fast immer mehr oder weniger abgeplattet.“

Meine vielfach vorgenommenen Untersuchungen von Querschnitten der Haare verschiedenster Schafracen und anderer Thiere (S. Tafel III.) haben auch mir die Ueberzeugung gewährt, daß von einer normalen Kreisfläche bei dem Querdurchschnitt eines Wollhaares — sei es von welcher Race nur immer — nicht die Rede sein kann, sondern daß sich immer mehr oder weniger Abweichungen hiervon zeigen.

Am geringsten sind diese Abweichungen von der Kreisform bei markfreiem Haare, und je feiner die Wolle, d. h. je kleiner der Querdurchmesser ist, desto geringer, unbedeutender sind auch die Abweichungen von der Kreisfläche, und nähert sich solche der ovalen oder rhombischen Form.

Die Unregelmäßigkeit der Form des Querschnitts ist eine bedeutend häufigere und größere bei den markhaltigen Grannenhaaren, auch denen der Schafe, und scheint diese Unregelmäßigkeit mit der Stärke des Markstranges im Verhältniß zur Stärke des ganzen Haares sich zu steigern. Das Grannenhaar der Haidschnucke hat, so viel mir bekannt, von allen Schafracen den stärksten Markstrang und treffen wir bei diesem auch die unregelmäßigsten Formen in den Querschnitten. (S. Tafel III.)

Den Beweis für die Richtigkeit der eben ausgesprochenen Behauptung liefern nicht nur die Formen, welche durch Querdurchschnitte dargestellt werden, die sowohl durch die Haarschafte, als auch durch die Wurzeln der Haare von den verschiedensten Thiergattungen gemacht (letztere werden am leichtesten und besten erreicht, wenn man ganz feine Hautschnitte parallel mit der Oberfläche, oder richtiger gesagt,

senkrecht auf die noch in der Haut steckenden Haarwurzeln führt), sondern auch Quermessungen, welche mit ganzen Haaren angestellt wurden. Bei der Feinheit der Haare, namentlich der Wollhaare, war dies Messen früher ein sehr schwieriges, beinahe gar nicht auszuführendes Experiment. Man bediente sich zur Messung solcher subtilen Gegenstände des Schraubenmikrometers; seit die Kunst aber in neuerer Zeit es erfand, mit Hilfe des Diamantes durch Maschinen die subtilsten Maßeintheilungen in Glas zu schneiden, bediente man sich des Glasmikrometers, und zwar zunächst des Objektiv-Glasmikrometers. Man fertigte Objektivträger für das Mikroskop an, auf welchen diese subtile Maßeintheilung eingeschnitten wurde; als Maßeintheilung verwendete man in erster Zeit dieser Erfindung das in jedem Lande übliche Maß, man maß nach den feinsten Theilungen des Pariser, des Englischen, des Wiener Zolles, der Pariser Linie; jetzt hat man allgemein als Einheit für die Messung den Millimeter angenommen, und solchen wieder in 1000 Theile getheilt; man nennt jeden Theilungstheil dieser Einheit einen Millimillimeter, und bezeichnet solchen durch das Zeichen mmm. oder das griechische μ., nennt die Maßeintheilung dann auch wohl Mikromillimeter. Man legte das zu messende Objekt quer über den eingetragenen Maßstab in eine erhellende Flüssigkeit, bedeckt mit einem Deckgläschen, und zählte unter dem Mikroskop nun die Theilungsgrade ab; eine ganz leichte Arbeit war dies aber auch nicht, weil bei der Subtilität der Theilung und des Objektes es sehr viel Mühe macht, letzteres so zu legen, daß es den Maßstab des Objektträgers genau im rechten Winkel schneidet; auch wird es oft nicht recht zu ermöglichen sein, die Theilung und das zu beobachtende Objekt gleich deutlich unter dem Mikroskop zu erkennen, weil beides nicht in derselben Ebene liegt und die Einstellung des Mikroskopes, welche das eine klar erscheinen läßt, das andere wieder undeutlicher macht.

Auch diesem Uebelstande ist in neuester Zeit durch den Okularmikrometer abgeholfen worden. Dieser ist eine runde Glasplatte von dem Durchmesser des Okulars, er ruht auf dem Diaphragma desselben und hat eine weit gröbere, daher genauere Eintheilung; in der Regel ist der Millimeter hier nur in 10 Theile getheilt. Allgemein ist die Messung mit diesem jetzt eingeführt.

Die Manipulation ist ganz einfach. Man bringt das zu messende Präparat auf gewöhnlichem Objektträger in lichtbrechender Flüssigkeit und mit einem Deckgläschen bedeckt, auf den Tisch des Mikroskopes, dreht dann das Okular, in welchem der Mikrometer sich befindet, so, daß der Maßstab genau im rechten Winkel das zu messende Objekt schneidet, und schiebt dasselbe mit seinem Träger so weit vor, daß es mit seiner einen Seite sich genau an einen Theilungsstrich des

Okularmikrometers anlegt, und zählt dann die Theilungsgrade, welche das Objekt einnimmt.

Hiermit hat man aber noch nicht die Größe, den Durchmesser des Objektes nach μ. bestimmt. Die Messung mit dem Okularmikrometer ist nur eine relative. Die Vergrößerung des Okularmikrometermaßes, wenn man in das Mikroskop sieht, ist nur die geringe, die durch die Okularlinse bewirkt wird, während man gleichzeitig das Objekt selbst in dem durch das Linsensystem vergrößerten, durch die Kollektivlinse wiederum etwas verkleinerten Maßstabe erblickt. Man muß daher das eine Maß auf das andere reduziren. Dies ist ein einfaches Verfahren und bei jedem Mikroskop nur einmal vorzunehmen. Man legt einen Objektiv-Glasmikrometer auf den Objekttisch, und bestimmt nun genau, wie viel Grade des Okularmikrometers bei einer gewissen Sehweite, d. h. bei einer gewissen Entfernung des Okulars von dem zu beobachtenden Objekte, auf einen Grad des Objektivmikrometers gehen; selbstredend muß diese Feststellung mit jedem der zu demselben Mikroskope gehörigen Systeme gemacht werden. Ist diese Arbeit aber einmal durchgeführt, so ist sie nicht mehr zu wiederholen, so lange man mit demselben Mikroskope arbeitet.

Durch diese Hilfsmittel ist es nun sehr leicht, den Querdurchmesser eines Wollhaares zu messen, wenn man solches oder einen Theil desselben, nachdem man es durch Schwefeläther oder Schwefelkohlenstoff vollständig entfettet hat, in einer lichtbrechenden Flüssigkeit — am besten Glycerin — auf den Objektträger bringt, und mit einem Deckgläschen überdeckt.

Wäre der Querdurchschnitt des Haares eine Kreisfläche, diese an allen Längentheilen des Haares gleich groß, so wäre ja mit der einen Messung die Sache abgemacht.

Da nun aber die Querdurchschnitte vermuthen lassen, daß das Wollhaar nicht rund ist, so genügt eine solche Messung nicht, sondern muß der Querdurchmesser des Wollhaares wiederholt und der Art gemessen werden, daß das Haar von verschiedenen Seiten betrachtet werden kann; es muß allmählich unter dem mikroskopischen Meßinstrumente um seine eigene Längsaxe gedreht und so in gleichen Theilumdrehungen die verschiedenen Querdurchschnitts-Axen mit dem Okularmikrometer gemessen werden können, wodurch mit ziemlicher Sicherheit die Form des Querdurchschnitts sich bestimmen läßt.

Schon v. Nathusius empfand die Nothwendigkeit solcher Beobachtung des Haares in verschiedenen Richtungen. Er sagt*): „Wenn man ein gekräuseltes Haar „nicht freiliegend, sondern an den Enden befestigt und mäßig ausgestreckt, oder auch

*) A. a. O. S. 3.

„vorher, nachdem das eine Ende befestigt ist, einige Mal um seine Axe gedreht, „beobachtet, gewinnt man schon eine ziemlich deutliche Einsicht in seine abgeplattete „Form. Um dieselbe zweifellos nachweisen zu können, muß man das ausgestreckte „Haar im Fokus des Mikroskopes um seine Axe drehen und dieselbe von verschie- „denen Gesichtspunkten aus beobachten und messen können. Der von ihm zu die- sem Behufe construirte Apparat, wie ihn die nebenstehende Figur No. 83. giebt, ist allerdings sehr einfach, aber auch sehr unvollkommen, deshalb auch unsicher. Die in den Wachs- kügelchen befestigten Nadeln wer- den sich leicht verschieben, das Wollhaar daher nicht dieselbe Spannung behalten; das Woll- haar wird sich leicht von den Na- deln ablösen, auch wird sich das- selbe nicht so unmittelbar auf dem Objektträger fixiren lassen, daß es in eine Erhellungsflüssig- keit gebracht und mit einem Deck- gläschen bedeckt werden könnte; überdies werden die Umdrehungen der beiden Nadeln nicht ganz gleichmäßige sein, da sie mit beiden Händen auf's Ungefähr hin ausgeführt werden müssen, auch läßt sich nicht bestimmen, den wievielsten Theil des Kreises jede Drehung beträgt.



Fig. 83.

Von v. Nathusius construirter Apparat zur Quer- messung des Wollhaares in verschiedenen Winkeln. In halber linearer Größe gezeichnet.

a. Gläserner Objektivträger von länglicher Form.
bb. Wachspostamentchen.
cc. Nadeln, welche sich in denselben drehen.
dd. Handhaben aus plattgedrückten Siegellack- stückchen, die den Grad der Umdrehung an- geben.
ee. Wachskugeln, mit denen das Haar an den Knöpfen der Nadeln befestigt ist.
f. das ausgespannte Haar.

Die Ueberzeugung von der Nothwendigkeit eines genau und richtig arbeitenden In- strumentes zu diesem Zwecke ließ mich den unten beschriebenen Wollmesser konstruiren,



Fig. 84.

Von mir construirter Wollmesser. In halber linearer Größe gezeichnet.

welcher, wenn auch noch vielleicht einer Verbesserung fähig, doch den an ihn zu stellenden Erwartungen entsprechen dürfte.

Das ganze Instrument wird mit seiner Unterlageplatte L vermöge der Schraube i auf dem Tische des Mikroskopes der Art angeschraubt, daß die in der Platte L befindliche Oeffnung gerade über der in dem Tische befindlichen Lichtöffnung zu stehen kommt.

Ich sagte mir, daß es, da das feine Wollhaar stets stark gekräuselt ist, die erste Aufgabe sei, solches so vollkommen wie möglich zu entkräuseln.

a. a. sind zwei Säulen, in denen die beiden Kluppen b. c. liegen, welche jede unabhängig von der anderen um ihre eigene Axe gedreht werden kann. Das zu messende Haar spannt man mit seinen beiden Enden je in eine derselben. Selbstredend ist es, daß das Wollhaar mit seiner Längsaxe ganz genau in der Spitze der Kluppe befestigt werden muß, weil sonst bei dem Umdrehen derselben eine excentrische Umdrehung des Objekts eintreten würde. Dies Einspannen wird sehr erleichtert, wenn man die beiden Haarenden vorher zwischen etwas steifes Papier klebt. Dies bewerkstelligt sich am besten, wenn man zwei Stückchen schon vorher gummirten Papieres von circa 4 mm. Breite und 10 mm. Länge nimmt, diese mit der gummirten Seite nach innen zusammenlegt, so daß sie jetzt die Form von 4 mm. Breite und 5 mm. Länge haben, und nachdem man den Gummi etwas angefeuchtet, das zu untersuchende Haar mit je einem Ende zwischen dieselben legt und durch Zusammendrücken festklebt. Mit Hilfe einer feinen Pinzette wird man die Papierstückchen leicht zwischen die beiden Backen der Kluppe bringen und solches so lange hin und her schieben können, bis die Längsaxe des Wollhaares genau in der Spitze der Kluppe liegt, und diese dann fest zusammenschrauben.

Die nächste Aufgabe ist, das gekräuselte Wollhaar auszuspannen, zu dem Zwecke ruht die Kluppe c mit ihrer Säule a auf der Platte E, die auf dem das ganze Instrument tragenden Rahmen F hin und her zu ziehen ist. Durch Andrehen der Schraube d wird diese Platte angezogen.

Während des Anspannens dreht man die entgegenstehende Kluppe b um ihre Axe, um auch gleichzeitig die spiralen Windungen entfernen, das Haar entkräuseln zu können.

Soll die Kontrolle, ob das Haar möglichst vollkommen entkräuselt ist, eine genaue sein, so muß die ganze Länge des Haares das Sehfeld des Mikroskopes passiren können; zu diesem Ende ist der Rahmen F auf der Unterlage L wie ein Schlitten in den Schlittenläufern K hin und her zu schieben.

Um unter Umständen auch die Dehnbarkeit und Widerstandsfähigkeit des Haa-

res bestimmen zu können, habe ich auf dem Rahmen E eine Gradeintheilung anbringen lassen, die dem Widerstandsfähigkeits-Messer von J. Kühn entlehnt wurde.

Durch das Entkräuseln der spiralen Windungen wird natürlich das bereits angespannte Haar wieder schlaffer, es wird also nöthig sein, mit dem Entkräuseln und Anspannen so lange fortzufahren, bis man sich durch öfteres Hin- und Herschieben des Schlittens von der möglichsten Vollkommenheit der gemachten Arbeit überzeugt hat. Diese Kontrolle wird aber nicht genau auszuführen sein, wenn sich das zu untersuchende Wollhaar nicht in einer erhellenden Flüssigkeit auf einem Objektträger unter einem Deckgläschen befindet. Es sind die beiden Stützen g g angebracht, auf welchen der Objektträger ruht. Wenn das Wollhaar schon ziemlich, aber noch nicht vollständig straff angespannt ist, bringt man den Objektträger unter das Haar und auf diese Stützen, und giebt darauf einen Tropfen Erhellungsflüssigkeit, am besten Glycerin, und zwar verdünnt, damit beim Drehen des Haares keine Verklebung oder Adhäsion stattfinde. Eben so muß das jetzt überzulegende Deckgläschen auf zwei gegenüberstehenden Seiten mit dünnen Leistchen (aus Cartonpapier aufgeklebt) versehen sein, damit es keinen Druck auf das Haar ausübe, sondern solches sich frei unter demselben drehen lasse.

Das zu untersuchende Haar ist jetzt so straff anzuspannen, daß alle Kräuselungen verschwinden, wobei man sich aber hüten muß, es über seine wirkliche Länge auszudehnen, weil dann der Querdurchmesser ein geringerer werden würde. Das Haar soll glatt, aber leicht auf dem Objektträger ruhen, weder hart auf denselben gepreßt sein, noch zwischen sich und dem Objektträger einen Raum lassen, da im ersteren Falle ein Reibung stattfinden, im zweiten Falle zu viel Flüssigkeit sich zwischen Träger und Deckgläschen anhäufen würde. Noch schärfer würde die Reibung werden, wenn die Spitzen der Kluppen niedriger ständen, als die obere Fläche des Objektträgers. Zu diesem Ende sind die beiden Stellschrauben h h angebracht, welche die Objektträger-Stützen g g, die von Stahl sind, daher federn, durch Anschrauben herabdrücken, durch Zurückschrauben wieder in die Höhe gehen lassen. Die Lage des Objektträgers läßt sich dadurch so reguliren, daß das Haar wie gesagt in seiner ganzen Länge sich unmittelbar über demselben hinzieht, ohne ihm eigentlich aufzuliegen.

Hiermit wären die Vorarbeiten beendet und das Messen des Haares vermittelst des Okular-Mikrometers kann beginnen.

Man rückt jetzt das Gestänge M ein, indem man die Schraube k anzieht. Die Scheiben der beiden Kluppen b c, welche genau den gleichen Kreisdurchmesser haben, sind an ihrer Peripherie gezahnt, und ist auch die Eintheilung der

Zahnzahl eine gleiche. Von derselben Größe und Eintheilung sind die beiden kleinen Räder o o an dem Gestänge M. Durch das Einrücken desselben greifen diese genau in die Zähne der Kluppenscheiben, es wird so ein Getriebe hergestellt. Dreht man den Knopf p, so werden die beiden Räder o o, welche mit dem Knopfe p auf derselben Axe befestigt sind, auch gedreht, und durch diese wiederum ganz gleichmäßig die Scheiben der Kluppen, und so letztere selbst um ihre Axe, und mit ihnen das eingespannte Haar.

An der hinteren Fläche zeigt die Scheibe der Kluppe b die Kreislinie seiner Peripherie durch Radien in 6 gleiche Theile getheilt, der angebrachte Zeiger s markirt solche*).

So glaube ich, ist es ermöglicht, die verschiedenen Querdurchmesser des Haares, und nach diesen die Form des Querdurchschnitts selbst bestimmen zu können, die Unregelmäßigkeiten in der Form müßten denn enorme sein.

Bei meinen vielfach mit diesem Instrumente angestellten Messungen habe ich mich vollständig davon überzeugt, daß es zu den Ausnahmen gehört, wenn ein auch noch so edles Wollhaar auch nur auf einer Stelle seiner Länge die vollständige Kreisfläche im Querdurchschnitt repräsentirt, doch sind bei hochedlem und dabei feinem Wollhaare die Differenzen seiner Durchmesser auf demselben Punkte seiner Länge nur unbedeutende, man kann daher wohl mit vollem Rechte sagen:

> der Querdurchschnitt des edlen Wollhaares hat eine rundliche Form.

Das eben beschriebene Instrument hat auch noch Gelegenheit zu manchen anderen Beobachtungen, und mir Aufschlüsse gegeben, zu welchen ich ohne dasselbe wohl nicht gekommen wäre. An geeignetem Orte werde ich Veranlassung haben, derselben Erwähnung zu thun.

Die Anordnung der Haare in der Haut.

Wir haben bis jetzt das Haar als einzelnes Gebilde, seine Bestandtheile, seine Entwickelung, so wie die verschiedenen Formen kennen gelernt, unter welchen es in die Erscheinung tritt. Es erübrigt uns jetzt noch, die Haare im Verhältniß zu einander zu betrachten: wie die verschiedenen Formen in demselben Individuum neben einander auftreten, wie sie in der Haut vertheilt sind, und zu prüfen, ob diese

---

*) Die Ausführung des Instrumentes hat Herr Rud. Wasserlein in Berlin, Schützenstraße 27, bewirkt, und den Preis dafür mit Etui auf 15 Thlr. festgestellt.

Vertheilung eine zufällige oder geregelte ist, und wenn letzteres der Fall, ob diese Regeln nach Maßgabe der Haarformen von einander abweichen.

Die Tasthaare. Sie treten nur an gewissen Theilen des Körpers, namentlich an den Lippen und an den Augen auf, hier gleichsam als Warner für dies edle Organ, um solches durch das Schließen der Lider zur rechten Zeit gegen Berührung von Außen schützen zu können. Die Tasthaare stehen stets nur vereinzelt und an den besagten Stellen entfernter von einander, ziemlich senkrecht mit ihrer Wurzel in der Haut, und reichen mit ihren Papillen tief in dieselbe, bis in das Stratum adiposum hinein.

Die kurzen straffen Haare. Sobald sie theils allein, theils oder zu gewissen Zeiten nur mit dem Flaumhaare untermischt die haarige Bekleidung entweder des ganzen Körpers, oder auch nur einzelner Körpertheile, wie des Gesichts, der Ohren, der Beine u. s. w., bilden, liegen mit ihren an sich gerade verlaufenden Wurzeln mehr oder weniger schräg in der Haut, ziemlich parallel mit, und in ziemlich gleichen Intervallen von einander.

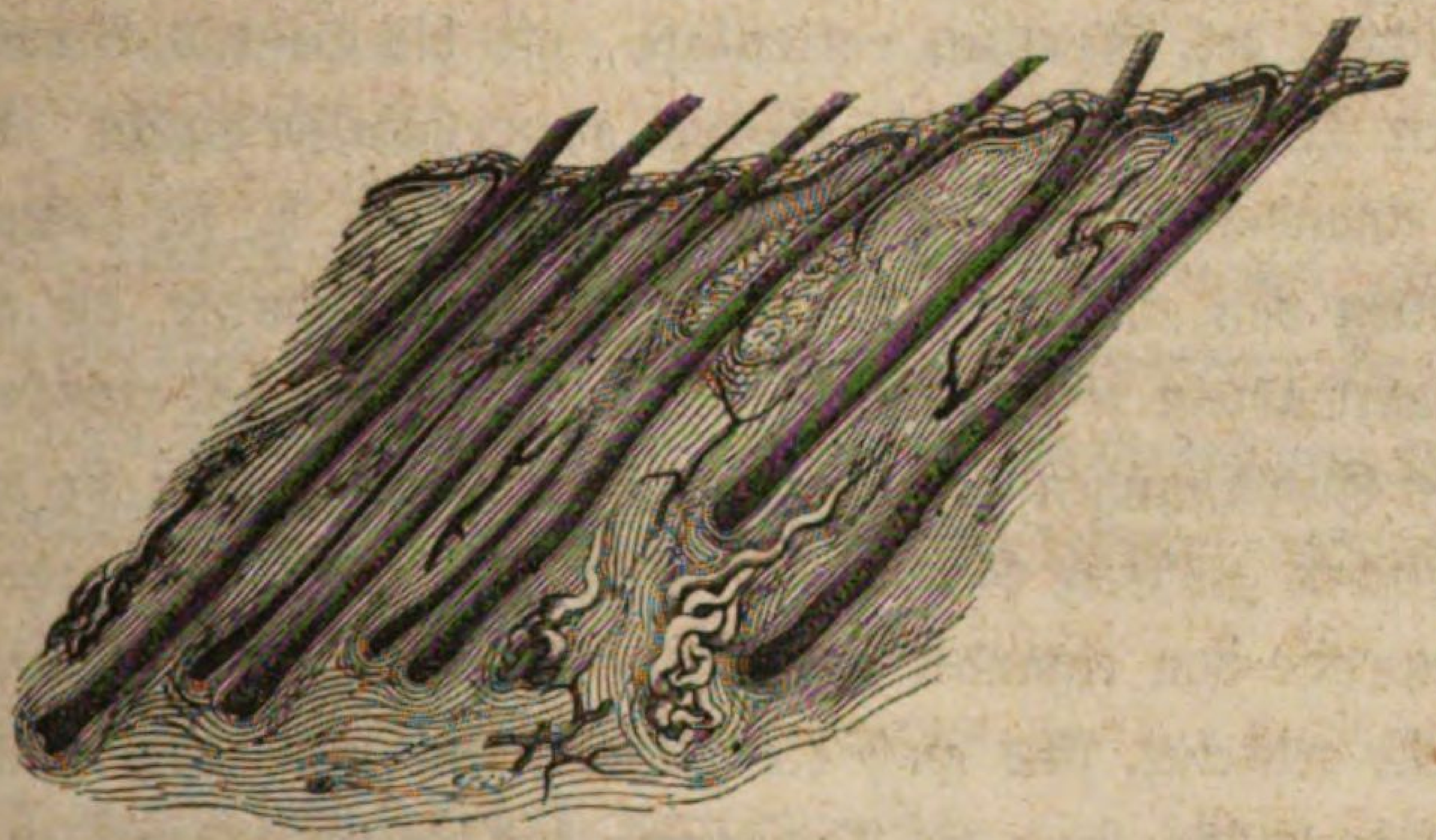


Fig. 85.



Fig. 86.

Hautschnitte aus der Haut des Pferdes.

Fig. 85. Querhautschnitt.
Die einzelnen Haare stehen in ziemlich gleicher Entfernung ziemlich parallel mit einander, die Haarknöpfe liegen ziemlich gleich tief in der Haut.

Fig. 86. Hautflächenschnitt, oder eigentlich senkrecht auf die Haarwurzel geführter Schnitt.
Auch hier wird durch den Stand der einzelnen Haarbälge der Beweis geliefert, daß die Haare nicht gruppenweise angeordnet, sondern in ziemlich gleichen Entfernungen von einander entfernt in der Haut vertheilt sind.

Durch die schräge Lage der Haarwurzeln ist es dem Haar-Schafte, der eine lineare Verlängerung der Wurzel bildet, ermöglicht, sich mehr oder weniger glatt an die Haut anzulegen; da nun die Vertheilung der Haare in der Haut eine derartige ist, daß sie sich dachziegelförmig übereinander legen, die schräge Lage der

Wurzeln in der Haut aber so angeordnet ist, daß die Haare auf der Oberfläche der Haut mit ihrer Spitze alle eine Richtung nach unten nehmen, so bilden sie so zu sagen ein Schutzdach über der Haut, daß der Regen nicht bis auf diese durchdringen, sondern mehr ablaufen kann. Zu diesem Schutze sind die Haare noch mehr durch das fettige, aus den Talgdrüsen erhaltene Excret, mit dem sie überzogen sind, geeignet. An einzelnen hervorragenden Stellen des Körpers bilden sie Scheitel, d. h. sie trennen sich in ihrer schrägen Richtung von einander, und nehmen solche nach den beiden sich abdachenden Seiten hin an: so unter andern auf dem Rücken, auf anderen Stellen bilden sie Wirbel, d. h. die schräge Richtung geht dort strahlenförmig auseinander; so auf der Mitte des menschlichen Kopfes; bei Thieren im Gesicht, auf den hervorstehenden Hüftknochen, am Halse und anderen Stellen. Die Haarbälge liegen alle in ziemlich gleicher Tiefe in der Haut und reichen die Zwiebeln derselben in der Regel bis in die Fettschicht hinein.

Die Grannenhaare. Sie stehen auch in ziemlich gleichmäßiger Anordnung in der Haut; ihre Wurzeln gehen ziemlich senkrecht von der Oberfläche derselben bis in die tiefsten Schichten des Stratum reticulare, oft bis in das Stratum adiposum, ja bei älteren Thieren bis in die Fascia superficialis hinein. Auch ihre Anordnung neben einander ist eine ziemlich gleichmäßige, d. h. sie stehen in ziemlich gleichen Intervallen von einander. Betrachtet man Hautschnitte, die möglichst senkrecht auf die Haarwurzeln geführt sind, so sieht man die Wurzeldurchschnitte in ziemlich gleichmäßigen Entfernungen von einander stehen, doch werden sie durch stärkere, breitere, sich zwischen größeren Gruppen derselben hinziehende Bindegewebs-Stränge gleichsam reihenweise von einander abgetheilt. Je nachdem der Haarschaft mehr oder weniger gewellt erscheint, sind auch die Haarwurzeln mehr oder weniger geschlängelt. Am besten beobachtet man die Anordnung des Grannenhaares an der Haut solcher Thiere, die nur mit dem Grannenhaare bedeckt sind, z. B. das Leicester-Schaf. (S. Tafel V. Fig. 1. u. 2.)

Die Flaumhaare. Während alle übrigen Haar-Arten — mögen sie nun allein, oder in Gemeinschaft mit dem Flaumhaare das Haarkleid des Körpers bilden — in ziemlich gleichmäßigen Abständen von einander in der Haut angeordnet sind, treten die Flaumhaare stets gruppen- oder bündelförmig angeordnet auf, mögen sie nun eben mit den Grannenhaaren zusammen oder für sich allein die Decke der Haut bilden.

Nach den verschiedenen Racen ist die Anordnung dieser Bündel wieder eine sehr verschiedene, bei allen Racen ist sie aber wenigstens insofern eine gleiche, als die Haarzwiebeln nur in den oberen Schichten des Stratum reticulare gelagert

sind, sich nie bis in die tieferen Schichten desselben, oder gar bis in die Fettschicht erstrecken.

Betrachten wir zunächst die Racen, bei denen die Flaumhaare in Verbindung mit den Grannenhaaren auftreten. Hier umstehen zumeist eine größere oder geringere Zahl Flaumhaare ein einzelnes Grannenhaar wie Trabanten ihren Planeten. Die Anordnung ist aber wieder nach den Racen verschieden.

Bei einigen, wie bei dem nordischen Schafe (Ov. borealis) liegen die Haarzwiebeln in weitem Umkreise um das Grannenhaar; die Bälge der einzelnen Gruppen nähern sich, je näher der Hautoberfläche zu, immer mehr dem Balge des Grannenhaares und steigen so in leichter Wellung zu dieser in die Höhe, so daß in Hautflächenschnitten, welche dicht unter der Epidermis geführt wurden, die Flaumhaare das Grannenhaar, welches als solches durch seine größere Querfläche mit darin sichtbarem Markstrang leicht zu erkennen ist, dicht umstehen. In eben diesen Flächenschnitten beobachtet man auch, daß die Gruppen in ziemlich regelmäßigen Reihen angeordnet sind, getrennt durch starke, breite Streifen Haut, welche dann durch schmälere, seitlich verlaufende Streifen wieder die einzelnen Gruppen von einander scheiden. (Taf. VI. Fig. 1. u. 2.)

Bei anderen Racen, der Haidschnucke zum Beispiel, liegen die Haarzwiebeln der Flaumhaare in nächster Nähe um das Grannenhaar her angeordnet; die Haarbälge gehen ziemlich parallel mit denen der Grannenhaare in die Höhe; die Hautflächenschnitte zeigen dann fast dieselbe Anordnung, wie bei der vorigen Race (Taf. VII. Fig. 1. u. 2.).

Bei einer dritten Racengruppe endlich, wo das Grannenhaar im Verhältniß zu dem Flaumhaar weniger vertreten ist — zu diesen gehört auch das Mecklenburger Landschaf — sehen wir schon einzelne Bündel von Flaumhaar selbstständig angeordnet, ohne ein Grannenhaar als Centrum zu haben. Diese eben bezeichneten Bündel gruppiren sich wieder um ein solches Bündel, dessen Centrum ein Grannenhaar bildet. So entstehen größere zusammengehörige Gruppen, welche durch breitere Hautstreifen von einander getrennt sind, während die einzelnen Bündel jeder solchen Gruppe wieder durch schmälere Streifen geschieden werden. In diesen Hautstreifen zeigen sich aber schon vereinzelt auftretende, zu keiner Gruppe gehörende Flaumhaare. Es sind die sogenannten B i n d e r, welche das ganze Vließ zusammenhalten, wie wir sie später noch kennen lernen werden. Die Haarbälge liegen ziemlich schräg in der Haut und ziehen sich von ihren Zwiebeln in zarter Wellung bis zur Oberfläche (Tafel VIII. Fig. 1. u. 2.).

Wenden wir uns nun zu denjenigen Racen, welche ohne alle andere Beimischung nur das Flaumhaar tragen.

Wir sehen hier die Haare ebenfalls streng in Bündeln angeordnet, außerdem aber auch, und zwar in stärkerem Verhältniß einzelne Haare, geschieden von diesen Gruppen: die Binder, wie wir sie vorher bezeichneten.

Wir haben hier wohl nur zwei Schafracen in's Auge zu fassen: das Southdown-Schaf, dem sich vielleicht noch das Hamshiredown anreihen dürfte und das Merinos-Schaf, doch ist bei beiden die Anordnung eine sehr verschiedene.

Bei dem Southdown-Schafe sehen wir die Bündel von nur wenigen (6—8) Flaumhaaren gebildet, und sehr weitläufig in der Haut vertheilt liegen. Hieraus ist schon zu schließen, daß die Race im Ganzen armwollig sein muß. Die Haarzwiebeln liegen möglichst tief, die Wurzelbälge sehr schräg in der Haut, und ziehen sich in wenig zu bemerkenden Wellungen bis zur Oberfläche (Taf. IX. Fig. 1. u. 2.).

Bei der Merinos-Race dagegen liegen die Haarzwiebeln jeder Gruppe förmlich wie Eier in einem Neste zusammen, von hier aus schießen die Haarbälge in den verschiedensten Schlangenwindungen auseinander und durcheinander, und nähern sich dann schließlich unmittelbar unter der Oberfläche der Haut einander nicht nur, sondern vereinigen sich dort oft mehre Haarbälge in einem Ausgang, so daß mehre Haare — ich habe bis 4 angetroffen — zuletzt in einem Balge sich befinden und in diesem zu Tage treten. Ob solche Vereinigung in einem Balge auch bei anderen Thiergattungen vorkommt, habe ich nicht Gelegenheit gehabt, zu beobachten; bei Schafracen fand ich es aber nur bei der Merinos-Race.

Außer diesen Nestern von Haarzwiebeln sehen wir aber auch hier einzelne Haarbälge sich von den anderen gesondert zwischen den Gruppen isolirt, und zwar ziemlich direkt, in die Höhe bis an die Oberhaut heran ziehen; sie liefern die oben schon geschilderten Binder.

Die Papillen der Haarbälge liegen in den einzelnen Gruppen nicht, wie wir das bei anderen Racen beobachteten, mit ihrer Grundfläche, wenn ich mich so ausdrücken darf, annähernd in derselben Ebene, mit ihrer Spitze ziemlich nach oben gekehrt, sondern nach den verschiedensten Richtungen hin. Ein Querdurchschnitt durch die Haut muß daher ein wirres Bild von Quer-, Schräg- und Längsschnitten der einzelnen Haarbälge jeder Gruppe geben, ja scheinen einzelne dieser durchschnittenen Wurzeln oft ihren Verlauf in die Tiefe der Haut zu nehmen; es ist daher nur durch Vergleich vieler solcher Schnitte möglich, ein der wirklichen Form entsprechendes Bild zusammenzustellen. (Taf. X. Fig. 1. u. 2.)

Ebenso wird der Hautflächenschnitt neben korrekten Wurzel-Querdurchschnitten,

welche die Querform des Haares oft als fast kreisrund erscheinen lassen, viele Schrägschnitte des Haares bieten, die solches in mehr oder weniger langgezogener, ovaler Form darstellen.

Durch diese so unregelmäßig und wirr in einander verschlungene Form der Haarbälge will nun v. Nathusius die gekräuselte Form der Wollhaare des Merinos-Schafes erklären. Er sagt*): „das Haar kräuselt sich nicht, sondern es **wird** gekräuselt. Dies liegt in der Struktur der Haut und der Form des Haarbalges, „**dessen Form ist das Bestimmende für die gekrümmte oder gerade Richtung**, in der das Haar wächst."

Um dies durch den Augenschein deutlich zu machen, nimmt er eine in verschiedener Richtung hin gebogene und gekrümmte feine Röhre von Metall oder Glas. Durch diese wird ein ganz gerader, möglichst die Höhlung, das lumen, der Röhre ausfüllender Draht von weichem Metall — am besten wohlgut ausgeglühetem Eisen — geschoben. Der aus dem anderen Ende der Röhre hervorgeschobene Draht wird nicht mehr die ursprünglich gerade Richtung haben, sondern ganz die Form, die Windungen wiedergeben, welche die Röhre (hier der Vertreter des Haarbalges) hatte.

Ist die Annahme, daß die gekräuselte Form durch die Lage des Haarbalges bestimmt wird, richtig, so dürfte solches aus der Formbarkeit des Haares vermöge seiner Hygroscopicität herzuleiten sein.

Das junge Haar wird von unten her immer neu gebildet, das schon gebildete weiter vorgeschoben, aber in noch weichem Zustande; es verhornt dasselbe allerdings schon zum Theil in dem Balge, diese Verhornung ist aber noch keine ganz perfekte, ganz verhärtete. Erst nach dem Heraustreten an die Oberfläche verhärtet es vollständig. So lange es noch weich war, mußte es die Formen des Balges annehmen; aus diesem herausgetreten, erstarrt es in der ihm aufgezwungenen Form.

Ist diese Deduktion von der Kräuselung des Merinos-Wollhaares richtig, so ergiebt sich von selbst die Folgerung, daß kein Haar sich in **gleichen**, oder auch nur **annähernd gleichen** Kräuselungen bewegen kann. Die Betrachtung von Hautschnitten sowohl, wie von aus der Haut herauspräparirten Haaren mit ihren Bälgen belehrt uns, daß letztere in ganz verschiedenen Windungen sowohl, wie in verschiedener Länge auftreten. Wir beobachten auch, daß die kürzeren Haarbälge weniger gewunden sind, sich einigermaßen mehr der geraden Linie nähern, als die längeren. Es ist dies auch leicht erklärlich. Alle Haarbälge streben schließlich

---

*) A. a. O. S. 89.

zur Oberfläche. Die kürzeren müssen solches auf mehr direkter, mehr gerader Bahn bewerkstelligen, da, wie wir wissen, die Papillen ziemlich in demselben Neste, daher derselben Ebene liegen. Die aus diesen kürzeren Bälgen hervorgehenden Haare müssen daher einen mehr geraden Verlauf haben. Betrachten wir die Haare einer und derselben Gruppe — eines „Strähnchens", wie die Wollkunde ein solches Haarbündel nennt — so sehen wir auch wirklich die Haare sich mehr oder weniger gekräuselt darstellen. Ich habe in der beistehenden Figur es versucht, ein Bild von den Haaren eines solchen Strähnchens zu geben, doch ist eine treue Darstellung kaum möglich, da wie wir wissen, die Windungen des Wollhaares nicht in einer Ebene liegen; das Mikroskop uns aber immer nur ein flaches Bild gewährt.

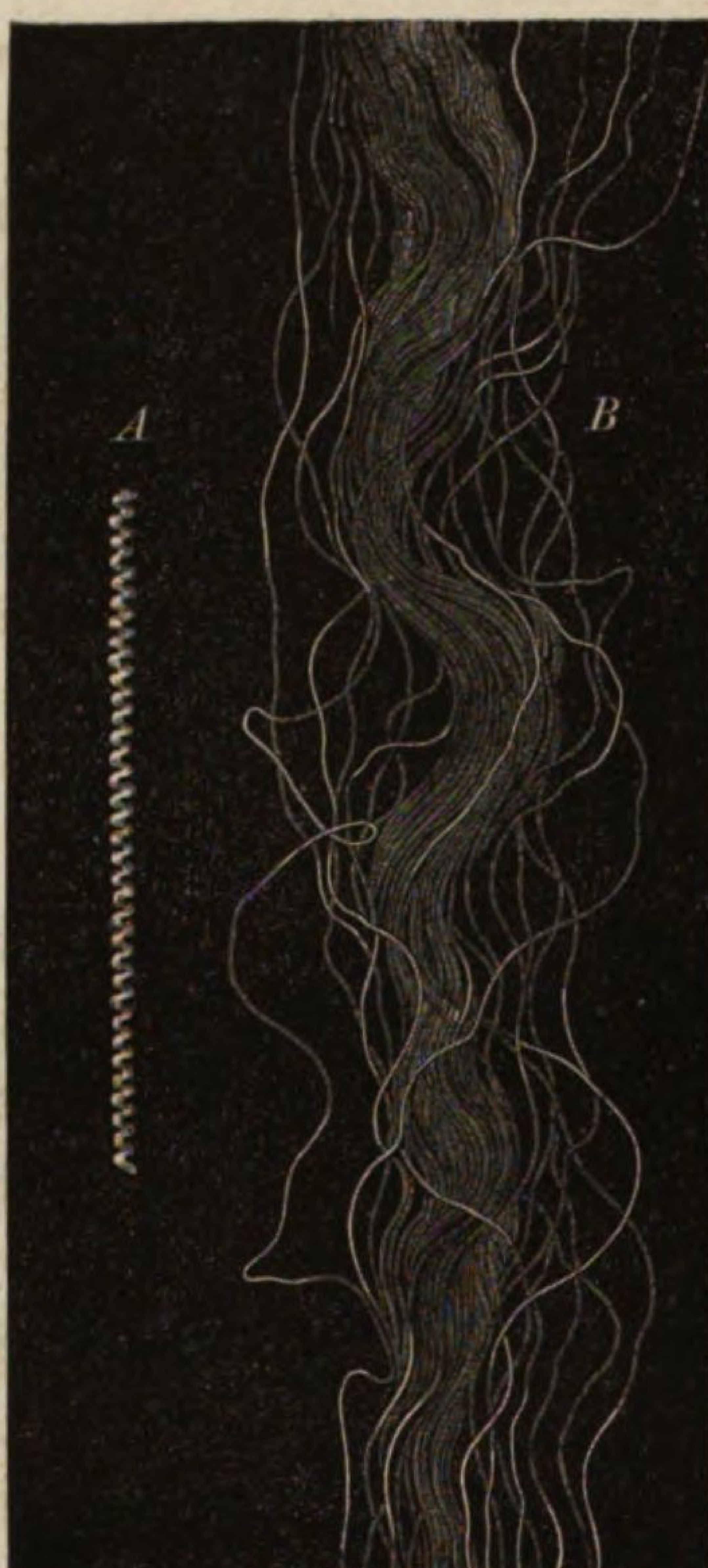


Fig. 87.

A. Ein Haarsträhnchen. In unentfettetem Zustande. Natürliche Größe.

B. Dasselbe Strähnchen entfettet. 25 mal vergrößert.

Andere wollen diese von anderen Wollhaaren so verschiedene Kräuselung des Merinos-Wollhaares durch das Fehlen jeder Marksubstanz, auch dadurch erklären, daß sie annehmen, die Entwickelung der jungen Zellen sei nicht allseitig eine gleichmäßige, es entwickelten sich bald auf dieser, bald auf jener Seite des Haares mehr junge Zellen; die Anhäufung derselben und mit ihr die Verhornung sei daher eine ungleiche, und je nachdem entstünden die Windungen des Haares. Ich wage weder der einen, noch deranderen Auffassung unbedingt mich anzuschließen, bin vielmehr der Meinung, daß die Physiologie bis jetzt noch nicht genügende Erklärung dafür gefunden hat, und bin dies um so mehr, als ja die Krimpkraft — wir wiesen schon Seite 138. auf dieselbe hin

und werden solche noch bei den Eigenschaften der Wolle näher besprechen — welche speziell dieser so gekräuselten Merinoswolle innewohnt, doch noch aus einer anderen Ursache hervorgehen muß.

Zweite Abtheilung.

Die Wolle und ihre Eigenschaften.

Nachdem wir in dem bisher Gegebenen die verschiedenen Formen, unter welchen uns in der Thierwelt das Haar entgegentritt, sowie seinen Aufbau und die Materialien, aus welchen dieser Aufbau stattfand, kennen gelernt haben, wenden wir uns zur eigentlichen Aufgabe der vorliegenden Arbeit: zur Wolle.

Die nächste Frage, die sich uns zur Beantwortung stellt, lautet:

Was ist Wolle?
wie und wodurch unterscheidet sie sich von anderen Haarformen, wodurch werden wir berechtigt, gerade eine bestimmte Haarart „Wolle" zu nennen?

Der gewöhnliche Sprachgebrauch versteht unter Wolle die haarige Bekleidung des Rumpfes beim Schafe.

Dies ist aber nicht vollständig gerechtfertigt. Wir kennen Schafracen, wie zunächst die wilden Racen, als Mufflon, Argali u. s. w., deren ganzer Rumpf mit kurzen, straffen Haaren bedeckt ist, dann aber auch mehrere der domestizirten Racen, wie das hochbeinige Schaf (ovis longipes), das Stummelschwanz-Schaf (ovis pachycerca), wohin das Mekka-Schaf, das persische Kropf-Schaf u. s. w. gehören, welche eine ganz gewöhnliche kurze straffe Haarbekleidung tragen.

Andererseits treten uns eine Masse anderer Thiergruppen entgegen, deren Haarkleid der Wolle zum Theil in seinen Formen sehr nahe tritt, so z. B. Alpaka, Vikunna, selbst Kameel u. A.

Wir werden uns daher nach einer anderen Antwort auf diese eben gestellte Frage umsehen müssen.

Von den mir vorliegenden Fach-Schriftstellern scheinen die meisten den Begriff Wolle als bekannt vorauszusetzen.

J. G. Elsner*) nennt sie: „die Masse von Haaren, welche dem Schafe zur „Bedeckung und zum Schutze gegen die Anfälle der Witterung von der Natur ge- „geben sind.“

Er acceptirt, wie wir sehen, für Wolle den allgemein üblichen Sprachgebrauch; er bezeichnet dabei aber ganz richtig Wolle als Sammelbegriff; ihm ist, womit ich nur einverstanden sein kann, Wolle nicht jedes einzelne Haar aus der Bekleidung des Schafes, sondern eine Masse von solchen Haaren.

Er bemerkt dabei gleich, daß manche Züchter, namentlich Züchter des Edelschafes, wie er sich ausdrückt, für das einzelne Wollhaar nicht den Ausdruck „Haar“ wollten gelten lassen, weil sich solcher mit dem Begriffe edler Wolle nicht vertrage. Diese hätten daher das edle Wollhaar „Faden“ genannt. Ganz korrekt bemerkt Elsner, „daß Faden schon ein Kunst-, nicht mehr ein Naturprodukt“ sei, man das einzelne Haar daher nur mit dem Ausdruck „Wollhaar“ zu bezeichnen habe.

Andere Schriftsteller bedienen sich eben so inkorrekt des Ausdruckes „Faser“. Das Haar, auch das feinste Wollhaar ist keine Faser, sondern besteht fast durchgehend aus einer Masse von Fasern: den spindelförmigen, faserigen Zellen der Rindenschicht.

Körte**) sagt: „Unter Wolle im Allgemeinen begreifen wir eine aus feinen, „weichen, nicht übermäßig langen, gekräuselten, und dadurch ineinander geschlungen „erscheinenden Haaren bestehende Masse, und unterscheiden dieselbe, je nachdem sie „dem Pflanzen- oder Thierreiche entstammt, in Pflanzen- oder Thier-Wolle. Beide „sind nur in manchen äußeren Erscheinungen einander ähnlich, in ihrer Substanz „und ihren wesentlichen Eigenschaften aber durchaus von einander verschieden.“

„Im engeren Sinne begreifen wir unter Wolle stets ein thierisches, feines, „weiches, gekräuseltes Haar, sprechen daher wohl von Wolle der Pelzthiere, des Ka- „ninchens ꝛc., bezeichnen aber auch diese, weil sie nur vom Unterhaare dieser Thiere „gebildet wird, lieber als Flaum, geben dagegen den Namen Wolle nur den Haa- „ren, welche als alleinige Körperbedeckung obige Eigenschaften zeigen.

„Ganz speziell verstehen wir unter Wolle die weiche, dichte Haarbekleidung des „Schafes, und wollen namentlich hier (in seinem angezogenen Werke) nur solche „darunter verstanden wissen.“

---

*) Die vaterländische Schafzucht. 2. Auflage. Leipzig, 1859.

**) Das deutsche Merinosschaf. Breslau, 1862. S. 59.

Körte läßt also nur dasjenige Haarkleid der Schafe für Wolle gelten, welches allein aus dem Flaumhaar besteht, spricht aber die Berechtigung, Wolle genannt zu werden, dem Haarkleide des Schafes ab, wo, wie bei fast allen Landracen, das Flaumhaar mit dem Grannenhaar gemischt ist: z. B. Zackelschaf, Haidschnucke 2c., oder wo das Haarkleid nur aus dem reinen Grannenhaar besteht: zum Beispiel Leicester und andere. Er vindizirt daher eigentlich, wie er ja auch selbst sagt, den Ausdruck „Wolle" für das Haarkleid des edlen Merinos-Schafes. Hier vergißt er aber eine Eigenschaft hervorzuheben, die, wie wir sehen werden, für den Begriff von Wolle sehr wichtig ist: es ist das Fehlen der Marksubstanz.

v. Nathusius-Königsborn*) sagt: „Wolle sind gekräuselte Haare, deren Kräuselungs-Verhältnisse derartig sind, daß auch nach der Trennung von der „Körperfläche die Gesammtheit derselben eine zusammenhängende Masse, „**ein Vließ** bildet, oder was dasselbe sagt: Wolle sind diejenigen Haare, die „sich stapeln, d. h. auf dem Körper des Thieres durch die Eigenthümlichkeit ihrer „Kräuselung eine so innige Verbindung erlangen, daß sie auch nach der Trennung „vom Körper ihren regelmäßigen Bau und einen mehr oder weniger festen Zusam„hang behalten."

v. Schmidt**) definirt folgendermaßen:

„Wolle nennt man das schlaffe, geschmeidige, in Nässe aufquellende, in Wärme „umformbare Haar, welches vor den übrigen Haaren durch die Eigenschaft sich aus„zeichnet, daß es sich an Seinesgleichen enge anschließt, und sich mit denselben ent„weder zu einem haltbaren Faden verspinnen, oder unter dem Einfluß von „Feuchtigkeit und Wärme unzertrennlich verfilzen läßt."

Auch diese beiden Definitionen sind wohl nicht ganz korrekt.

v. Schmidt legt der Wolle als solcher zunächst eine Eigenschaft bei, die sie mit allen Haargebilden gemein hat, es ist die, wie ich es schon zeigte, auf der Hygroscopicität beruhende Formbarkeit. Diese wohnt der Schweinsborste aber in gleichem Grade bei, wie dem zarten Elektoralwollhaar. Er nennt das Wollhaar ferner ein schlaffes, geschmeidiges Haar. Ich verstehe nicht gut, wie Schlaffheit sich mit Geschmeidigkeit im Wollhaare vereinigen soll, überhaupt scheinen mir diese beiden Eigenschaften sich zu widersprechen. Wir werden als eine der Haupteigenschaften des Wollhaares die Elastizität kennen lernen, und zwar un-

---

*) A. a. O. S. 86.

**) In seiner Schafzucht und Wollkunde. Stuttgart, 1869. S. 29. § 18.

ter verschiedenen Wirkungen. Wir werden sehen, daß das Wollhaar allerdings jedem Drucke leicht nachgiebt, also „geschmeidig" ist, wenn der Druck aber aufhört, es seine ursprüngliche Richtung wieder annimmt: ein solches Haar kann man nicht „schlaff" nennen; wäre es das, so müßte es in der ihm durch den Druck gegebenen Richtung verharren, auch wenn dieser aufgehört hat, zu wirken.

Zu acceptiren ist die Definition, daß es sich an die anderen Haare desselben Vließes eng anschließt, und sich so verspinnen eventuell verfilzen läßt. Verfilzen lassen sich aber auch andere Haare, die sich nicht an- und ineinander schmiegen — wie z. B. das Hasenhaar, noch mehr das Biberhaar, aus welchen ja bekanntlich der feinste Filz für Herrenhüte gearbeitet wird, welche beide sich aber nicht spinnen lassen.

Filz wird dadurch erzeugt, daß man haarige Gebilde — auch Kuhhaare werden außer den oben genannten Hasen- und Biberhaaren dazu verwendet — in verschiedenen Richtungen übereinander legt und unter Anwendung von Wärme und Feuchtigkeit zusammenstampft, sie so zu einer kompakten Masse mechanisch zusammenfügt. Ich sage mechanisch.

Nicht das Haar als Individuelles, nicht seine Substanz wird gelöst und mit denen anderer in gleichartiges Produkt zusammen verschmolzen oder hier vielmehr zusammengestampft, sondern es werden nur die einzelnen Haare, nachdem sie vermöge ihrer Hygroscopicität formbar gemacht wurden, durch das Stampfen so mit einander vermengt, daß sie — nachdem Wärme und Feuchtigkeit entfernt sind — die ihnen jetzt gegebene Form behalten, und da einmal innig verschlungen, nicht mehr auseinander lassen können.

v. Nathusius stellt als charakteristische Eigenschaft der Wolle das Vermögen auf, daß sie sich stapele, d. h., daß die einzelnen Haare eines Wolle tragenden Thieres sich so mit einander gegenseitig vereinigen, daß auch, nachdem das ganze Haarkleid von der Körperfläche genommen, solches ein zusammenhängendes Ganzes, ein „Vließ" bilde.

Hier scheint demselben namentlich das Merinos-Schaf vorgeschwebt zu haben, und will ich ihm in seiner Definition beistimmen, wenn er unter Wolle nur das Haargebilde versteht, welches sich namentlich für Tuchweberei eignet, den Namen Wolle — sagen wir „Wolle im engeren Sinne" — nur dem Haarkleide des Merinos-Schafes zugesteht. Doch auch das Haarkleid anderer Schafracen ist wenigstens zum Theil vollständig berechtigt, Wolle genannt zu werden, ohne gerade die von v. N. bezeichneten Eigenschaften zu besitzen.

Die abgeschorenen Vließe von einer Menge Racen werden nicht im Ganzen zusammenhängend bleiben, sondern schon unter der Scheere, allerdings nicht Haar bei Haar, auseinanderfallen, sondern nur größere oder kleinere Fetzen bilden.

Dasselbe sehen wir auch bei anderen Thieren, die im Frühjahre einen regelmäßigen Haarwechsel haben und Ober- und Unterhaar zugleich abwerfen, um nur das erstere für den Sommer wieder zu erhalten. Ich nannte als solche Thiere schon das Kameel, das Lama, und von diesem namentlich Alpaka und Vikunna. Scheert man diese Thiere kurz zuvor, ehe das Abwachsen beginnt, so werden eben so gut größere Flächen des Haarkleides zusammenbleiben.

Nach meiner Auffassung scheinen es mir andere Momente zu sein, welche das Haarkleid des Schafes berechtigen, Wolle genannt zu werden. Es sind diese Momente Eigenschaften, die dem Wollhaare als solchem allein beiwohnen, welche wir aber erst im weiteren Verlaufe Gelegenheit haben werden, eingehender zu besprechen. Die hervorragendste darunter ist die Krimpkraft oder zusammenschnirrende Elastizität; ich bezeichnete solche schon früher als allen markfreien Flaumhaaren innewohnend.

Sachgerecht müßten wir daher jedes mit der Eigenschaft der Krimpkraft versehene markfreie Haar „Wollhaar", eine zusammengehörige Masse solcher Wollhaare „Wolle" nennen.

Wenn wir aber den Namen „Wolle" speziell für die markfreie Wollhaar-Bekleidung des Schafes in Anspruch nehmen, so sind wir dazu durch eine andere Eigenthümlichkeit berechtigt, die in der Anordnung der Haare in der Haut des Schafes liegt. Wir haben gesehen, daß das Flaumhaar stets bündelförmig oder gruppenweise in der Haut angeordnet ist, wir haben bereits constatirt, daß bei dem Schafflaumhaare, um mich so auszudrücken, die Haare der einzelnen Gruppen sich zu einem innigeren Ganzen, dem „Strähnchen", zusammenfügen. Bei den Schafen sehen wir nun aber außer diesen gruppenförmig angeordneten Flaumhaaren solche auch noch als einzelne zu keiner Gruppe gehörige zwischen diesen in der Haut stehen; diese verbinden sich nicht mit den ersteren zu Strähnchen, sondern wachsen einzeln fort, bleiben aber stets mehr oder weniger dicht über der Oberfläche der Haut und durchwachsen die verschiedenen Strähnchen in ziemlich horizontaler Richtung, bilden so das Bindemittel — man nennt sie auch „Binder" — welches das abgeschorene Haarkleid nicht in die einzelnen Strähnchen zerfallen, sondern als ein zusammenhängendes Ganzes erscheinen läßt.

Wir haben aber viele Schafracen, welche gar kein Flaumhaar, sondern nur ein fast durchweg markfreies Grannenhar tragen — z. B. das Leicester-Schaf —

hier stehen die Haare nicht gruppenweise angeordnet, wie uns ja der Hautquerschnitt (Tafel V. Fig. 1. und 2.) belehrt. Doch auch bei dem Haarkleide der eben geschilderten Racen beobachten wir mehr oder weniger das Auftreten solcher Binder, sehen daher auch hier ein Zusammenhängen, wenn auch nicht mehr des ganzen Vließes, so doch großer Stücke desselben.

Die markfreien Grannenhaare besitzen aber die Eigenschaft der Krimpkraft gar nicht, oder nur in sehr geringem Grade, eignen sich daher im Allgemeinen nicht zur Herstellung von Tuchen, streng genommen dürften wir daher das Haarkleid solcher Racen nicht „Wolle" nennen.

Eine große Zahl von Schafracen trägt aber das markhaltige Grannenhaar gemischt mit dem markfreien Flaumhaar. Dem ersteren fehlt noch viel mehr die Eigenschaft der Krimpkraft, wie dem markfreien Grannenhaare, doch dürften wir eher berechtigt sein, das Haarkleid solcher Racen Wolle zu nennen, da ja das Flaumhaar, welches überdies den bei weitem größeren Theil des Vließes ausmacht, beide von mir für das Wollhaar in Anspruch genommenen Eigenschaften besitzt.

Spinnbar im Sinne des reinen Wollhaares wird bei diesen Racen auch nur das Flaumhaar sein. Sind die markhaltigen Grannenhaare, wenn auch noch stets in der Minorität, so doch schon in bedeutender Masse vorhanden, so müssen solche vor der Verarbeitung des Vließes aus diesem entfernt werden, welches durch die Manipulation des Hechelns geschieht, sind sie in nur geringerem Verhältnisse vorhanden, so werden sie mit im Gewebe verarbeitet; hier werden sie allerdings der Güte desselben schaden, seine Haltbarkeit verringern, dies kommt aber nicht so sehr in Betracht, da erfahrungsmäßig solche markhaltigen Haare nur bei den Landracen und in Verbindung mit einem schon recht groben Flaumhaare auftreten, und solche nur zu gröberen Strickwollen, oder zur Teppichweberei, ja großentheils, wie z. B. die russischen Zweischur-Wollen, zur Filzfabrikation verwandt werden.

Die rationelle Zucht des Wollschafes hat erst mit der Einführung des Merinos-Schafes begonnen, sich nur mit diesem, und den ihm je länger je mehr gleichwerthig gewordenen Kreuzungsracen beschäftigt; die Wollkunde hat ihre Studien, ihre Erfahrungen nur an der Wolle dieser Race, also an dem markfreien Flaumhaare gemacht.

Nennt nun auch der Sprachgebrauch durchweg das Haarkleid jeglicher Schafrace — mit Ausnahme der mit kurzem straffem Haare besetzten — „Wolle", so dürfte es von wissenschaftlichem Standpunkte gerechtfertigt erscheinen, „Wolle" nur das markfreie, die Eigenschaft der Krimpkraft besitzende Flaumhaar des Schafes zu nennen.

Das Haarkleid des Schafes.

Betrachten wir die haarige Bekleidung der verschiedenen Schafracen, so finden wir, abgesehen von den Tasthaaren, welche bei allen nur spärlich an den Lippen und in der Gegend der Augen stehen, sämmtliche Haararten vom langen Grannenhaare bis zum kurzen straffen Haare bald für sich allein, bald in Verbindung mit den anderen auftreten.

1) Das straffe kurze Haar bildet bei allen, mit Ausnahme des hochgezüchteten Negretti-Schafes, die Bekleidung der Beine und des Gesichtes, bei diesem sind auch diese beiden Theile fast nur mit wirklicher Wolle im engeren Sinne bewachsen. Die Bekleidung des Rumpfes bildet es dagegen bei allen wilden Racen, als Mufflon, Argali u. a.; doch auch bei einigen domestizirten Racen, als welche ich schon das hochbeinige und das Stummelschwanzschaf nannte.

2) Das lange Grannenhaar bildet die Bekleidung aller übrigen Racen mit Ausnahme sehr weniger. Als alleinige Bekleidung des Rumpfes, und dann immer als markfreies Haar tritt es nur bei der New-Leicester-Race auf. Man hat, gerade weil es stets markfrei ist, dem Leicester-Haare auch die Natur des eigentlichen Wollhaares vindiziren wollen, doch spricht die ganze Anordnung in der Haut, wo es nicht gruppenweise, sondern ziemlich parallel nebeneinander gestellt erscheint, dafür, daß es zu den Grannenhaaren zu rechnen ist; ebenso liegen die Haarzwiebeln zu tief in der Haut, um solches als Wollhaar zu kennzeichnen.

Wo wir bei anderen Racen das Grannenhaar als Rumpfbekleidung auftreten sehen, ist es stets mehr oder weniger mit dem kürzeren Wollhaare untermischt. Schon das Lincoln-Schaf trägt diese zwei Haarsorten; wir finden die gruppenförmige Anordnung der Haare in der Haut, sehen auch in dem Vließe die längeren stärkeren Haare fast alle mit einem mehr oder weniger zusammenhängenden Markkanal durchzogen. Die übrigen englischen langwolligen Racen, wie Cotswold und dessen Kreuzungen, als Oxfordshiredown und andere haben, wie alle übrigen sogenannten Landracen, beide Haar-Arten untermischt, doch tritt bei den verschiedenen Racen das Grannenhaar, wenn auch nie in der Mehrheit, so doch bald in größerer, bald in geringerer Masse im Verhältniß zu dem markfreien Wollhaare auf.

3) Das eigentliche stets markfreie, kürzere Wollhaar in der ihm eigenthümlichen, wenn auch bald mehr, bald minder gekräuselten Form ist, wie wir eben sahen, fast allen Haarkleidern der verschiedenen Racen beigemischt. Als alleinige Bekleidung des Schafes finden wir es nur bei einigen

Kulturracen. Von englischen Racen dürfte hierher, wie schon Seite 152 angedeutet, das Southdown- und vielleicht das Hampshiredown-Schaf zu rechnen sein. Als würdigster und mächtigster Träger dieses Haarkleides tritt aber das Merinos-Schaf auf, jetzt verbreitet in allen Zonen aller Erdtheile, wo die Aufgabe der Landwirthschaft es ist, bei der Schafzucht die Produktion der die höchste Rente gewährenden Wolle als ersten Faktor im Auge zu behalten.

Zu der Merinos-Race rechne ich mit voller Berechtigung auch diejenigen Heerden, welche ursprünglich durch Kreuzung der Landracen mit Merinos-Böcken entstanden, und in welcher diese Kreuzung consequent durch ein Menschenalter und mehr fortgesetzt wurde.

Die Kultur des Wollschafes hat sich fast ausschließlich mit dieser Race beschäftigt, für die Wollkunde als Wissenschaft ist es fast das einzige Material gewesen, welches verarbeitet, an welchem Studien und Erfahrungen gemacht wurden. Erst in neuerer Zeit treten auf dem continentalen Markte auch Wollen auf, hervorgegangen aus der Kreuzung englischer Fleischracen mit dem Merinos-Schafe. Für den Züchter wird diese Wolle aber wohl durchschnittlich von geringerer Wichtigkeit sein, da sie größestentheils das Produkt von Schafen, welche nicht weiter zur Zucht verwendet, sondern schon als junge Thiere gemästet, an die Fleischerbank geliefert werden sollen.

Wenn wir uns jetzt zu dem Kapitel, die Eigenschaften der Wolle betreffend, wenden, so dürfte es daher wohl vollkommen gerechtfertigt sein, wenn wie bisher auch hier das Merinos-Wollhaar vor allen das Objekt bleibt, welches wir zu betrachten und zu beurtheilen haben.

Die Eigenschaften der Wolle.

Wir haben vorher aus einem Citat der v. Nathusius'schen Schrift gesehen, daß das Wollhaar die ihm ganz eigenthümliche Eigenschaft besitzt, sich mit anderen ihm gleichwerthigen Wollhaaren desselben Individuums zu verbinden, in- und aneinander zu schmiegen, und so zu sagen ein weniger oder mehr zusammenhängendes Ganzes — das Strähnchen, den Stapel, das Vließ — zu bilden, welches auch von dem Thiere getrennt, als Ganzes verharrt. Den Grund davon will v. Nathusius hauptsächlich in der eigenthümlichen Kräuselung des Merinoshaares finden, wir sahen, daß hauptsächlich die „Binder" es sind, welche das ganze Vließ zusammenhalten.

Wenn wir also von Eigenschaften der Wolle sprechen, so werden wir diese zu betrachten haben, insofern sie

1) bei dem einzelnen Wollhaare beobachtet werden,

2) bei der Wolle als zusammenhängendem Ganzen, also beim Stapel oder dem Vließ sich erst bemerkbar machen.

Selbstredend werden alle diese Eigenschaften der zweiten Kategorie auf Eigenschaften des einzelnen Wollhaares zurückzuführen sein, oft treten solche aber erst bei der Vereinigung mehrerer Haare in die wahrnehmbare Erscheinung, lernen wir sie dort erst als Eigenschaft, welche schon dem einzelnen Haare innewohnt, kennen.

Die Eigenschaften des einzelnen Haares.

Die Anordnung der Oberhaut-Schüppchen.

Wir wissen, daß das wirkliche Wollhaar, oder sagen wir direkt: das Merinos-Wollhaar, stets markfrei ist, d. h. daß der ganze solide Inhalt desselben aus einer großen Masse sehr zarter spindelförmiger Zellen der Rindensubstanz besteht, wir wissen ferner, daß die äußere Umkleidung dieses soliden Inhalts durch das sogenannte Oberhäutchen bewirkt wird (S. S. 89.). Dieses Oberhäutchen besteht bei allen Haaren, markhaltigen sowohl wie markfreien, aus kleinen äußerst dünnen Platten-Epithelen von unbestimmter, meist abgerundet vieleckiger, unregelmäßiger Form, welche, wie wir schon früher sahen,

entweder, und namentlich ist dies bei den stärkeren markhaltigen Grannenhaaren anderer Thiere, doch auch denen einzelner Schafracen der Fall, in derselben Ebene mit ihren unregelmäßigen Querflächen dicht an einander angefügt sind; sie werden dann mit ihrer ganzen unteren Fläche der äußeren Schicht der Rindensubstanz aufliegen, ja derselben in ihrem ganzen Umfange eingedrückt erscheinen. Durch Abschaben von solchen nebeneinander gelagerten Oberhaut-Schüppchen befreite markhaltige Haare zeigen die ganze Form dieses Platten-Epithels in der oberen Schicht der Rindenzellen abgedrückt.

Dies ist auch leicht erklärlich, wenn wir, wozu wir wohl berechtigt sind, annehmen, daß die Verhornung dieses Platten-Epithels bei der Entwickelung des Haares zuerst vor sich geht; v. Nathusius will diese plattenförmige Anordnung der Oberhaut-Schüppchen neben einander mit einer wulstartigen Erhebung der mehr gegen einander stoßenden Ränder schon bei groben englischen Schafracen

beobachtet haben*). Ohne Zweifel haben demselben markhaltige Haare solcher Racen vorgelegen,

oder aber der Art angeordnet sind, daß sie sich einander dachförmig decken, wodurch das Haar in seiner Länge unter dem Mikroskope betrachtet, an den Längsseiten ausgezackt erscheint, was bei der ersten Art der Anordnung nie der Fall ist, wo daher die Längsseiten stets glatt verlaufend erscheinen werden. Die Oberhaut-Plättchen werden sich dann selbstverständlich nur mit einem Theile ihrer unteren Fläche an die Rindenschicht selbst lehnen, dort sich eindrücken und dadurch ihre Befestigung am Haare erhalten; mit dem anderen Theile der Fläche ruhen sie ja auf dem benachbarten Schüppchen. Auch hier werden durch Schaben von dem Oberhäutchen befreite Haare diese Abdrücke, so weit dieselben eben der Rindenschicht aufliegen, in der oberen Lage derselben zeigen.

In der Anordnung der Oberhaut-Schüppchen unterscheidet sich das Merinoshaar ganz spezifisch von allen übrigen Haar-Arten, ja auch von den anderen ihm so verwandteu Wollhaaren. Während bei allen anderen Wollhaaren, auch solchen, wo die Oberhaut-Schüppchen dachziegelförmig angeordnet sind (S. Tafel III. Fig. 11. und 12.), dieselben nie um die ganze Peripherie des Haares herumreichen, sondern immer mehrere derselben erforderlich sind, um das Haar rund herum zu bedecken, so umschließt ein und dasselbe Oberhäutchen das Merinoshaar in seinem ganzen Umfange, bildet eine Art von Ring um dasselbe, der auf der einen Seite sich hart an die Rindensubstanz anschließt, sich sogar oberflächlich in dieselbe eindrückt, auf der anderen, der Spitze des Haares zugewandten Seite aber einen etwas größeren Durchmesser hat, womit er den über ihm stehenden Ring an seinem unteren Ende umfaßt, dieser daher so zu sagen becherförmig in ihm steckt. Der obere, weitere Rand dieses becherförmigen Oberhaut-Schüppchens ist unregelmäßig ausgeschweift. Am besten kann man diese Anordnung beim Merinoshaare beurtheilen, wenn man dasselbe in ausgespanntem Zustande unter dem Mikroskope langsam um seine Längsaxe dreht, was mit Hülfe des von mir construirten, S. 147. beschriebenen Wollmessers sehr leicht zu bewerkstelligen ist. Bei allen übrigen noch so feinen Woll-, Flaum- oder Unterhaaren reichen die einzelnen Schüppchen nicht um die ganze Oberfläche des Haares herum.

*) A. a. O. S. 51.

Die Kräuselung.

Schon bei Besprechung der „Form und Gestalt" der Haare habe ich gesagt, daß jedes markfreie Wollhaar mehr oder weniger gekräuselt sei, ebenso habe ich schon dort betont, daß diese Kräuselung aber keine der reinen Spirale folgende sei, sondern sich nach den verschiedensten Richtungen hin wende, die verschiedensten Ebenen berühre.

Dem Merinoshaare wohnt die Eigenschaft der Kräuselung in viel höherem Grade bei, als den Wollhaaren aller übrigen Schafracen oder anderer, gekräuseltes Wollhaar tragender Thiere, auch ist dieselbe ganz eigenthümlicher Art. Die Merinos-Wollhaare jeder Gruppe vereinigen sich, wie wir schon Seite 156. bemerkten, und, wenn wir von der „Wolle als Ganzes" sprechen werden, noch eingehender zu besprechen Gelegenheit haben, zu einem Strähnchen. Diese Strähnchen stellen sich in der Form einer kleinen, aus ganz gleichen Bögen aufgebauten Säule (S. Fig. 87A.) dar. Je nach den verschiedenen Racen, Zuchten, ja Individuen sind diese Bögen aber verschiedener Form.

Man glaubte sich früher zu der Annahme berechtigt, daß die einzelnen, zusammen ein Strähnchen bildenden Haare auch in isolirtem Zustande dieselbe Form hätten, sich in denselben aus eben so gleichmäßigen Bögen kräuselten, wie das Strähnchen. Dies ist aber nicht der Fall. Fig. 87A. (S. 156.) giebt uns das Bild eines Strähnchens; wir sehen die sehr gleichmäßigen Bögen von einem Ende bis zum anderen. Fig. **B.** giebt uns das Strähnchen in entfettetem Zustande. Wir sehen die Wollhaare im Innern des Strähnchens noch innig in denselben Bälgen aneinander gefügt, die äußeren Wollhaare aber, denen nach Entfernung des zusammenkittenden Fettschweißes schon eine mehr freie Einrichtung in ihre natürliche Form gestattet ist, zeigen schon eine von dem Strähnchen ganz abweichende Form der Kräuselung.

Noch mehr in die Augen springend wird aber der Beweis, wenn man ein solches Strähnchen auflöst, d. h. jedes Haar desselben von den anderen sondert und frei hinlegt.

Hier sehen wir ganz deutlich, daß von einer regelmäßigen Kräuselung des einzelnen Wollhaares unter keiner Bedingung die Rede sein kann. Ich habe aus der in Fig. 87B. dargestellten Probe hochedler Elektoral-Wolle sorgfältig ein einzelnes Haar abgelöst, und nachdem es entfettet war, lose ohne alle Befestigung oder Bedeckung auf einen Objektträger unter ganz schwache Vergrößerung gebracht (Fig. 88A.). Da laufen die Wellungen derartig nach den verschiedensten Richtungen hin, daß

ich nur durch sehr starkes Verstellen des Mikroskopes den Windungen des Haares folgen konnte; ich drückte darauf durch sehr behutsames Auflegen eines Deck-

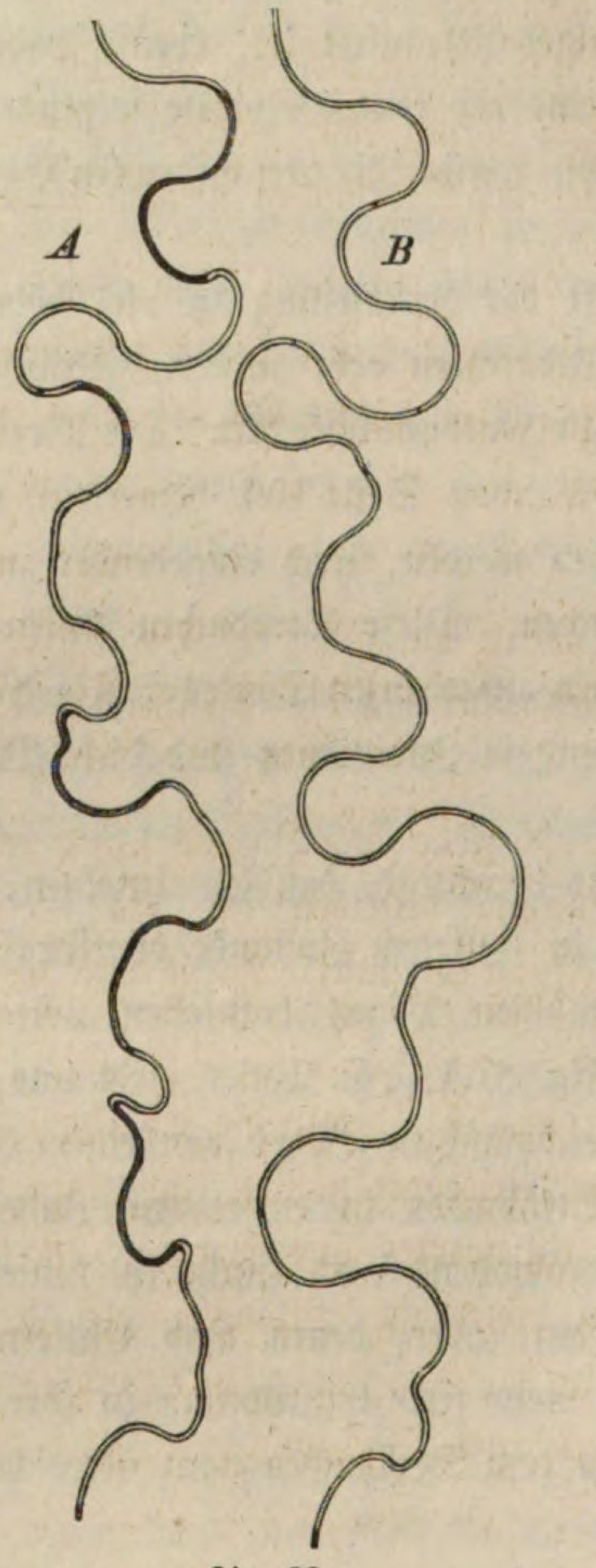


Fig. 88.

A. Ein Haar aus dem Strähnchen der Figur 87B., frei, ohne bedeckt zu sein, unter dem Mikroskop gesehen.

B. Dasselbe Haar, trocken, mit Deckgläschen bedeckt unter dem Mikroskop gesehen. 18 mal vergrößert.

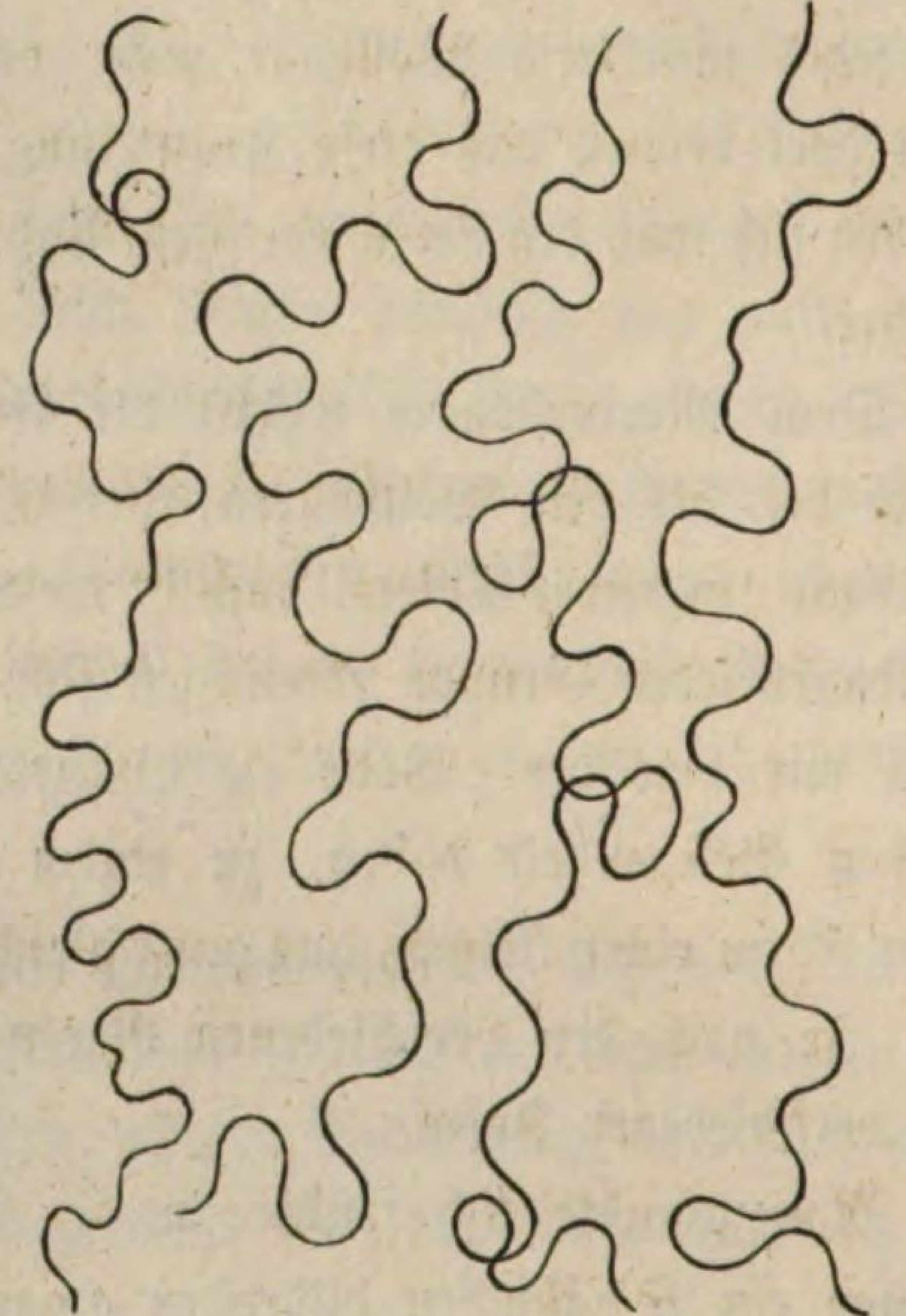


Fig. 89.

Ein Stück von 1 Ctmtr. Länge aus dem Strähnchen 87B. geschnitten, daraus 4 Haare isolirt, trocken mit Deckgläschen belegt, unter dem Mikroskop gesehen. 9 mal vergrößert.

gläschens, ohne irgend eine Flüssigkeit dazwischen zu thun, das Haar in eine Ebene (Fig. 88B.); hier zeigten sich dann allerdings einige neben einander stehende gleichmäßige Bögen, bald aber lief das Haar eine Strecke fast gerade, bald nahmen die Bögen eine andere Form an.

Auch haben die Haare desselben Strähnchens, die sich ja in diesem so eng in einander schmiegen, nicht dieselben Bogengänge an derselben Stelle. Aus derselben oben gegebenen Probe schnitt ich ein Stäbchen von 1 Ctmtr. Länge heraus und entnahm diesem Ausschnitte die unter oben stehender Zeichnung (Fig. 89.) wiedergegebenen Haare. Ich habe dieselben ebenfalls sehr behutsam

trocken unter ein Deckgläschen gelegt; auch sie zeigen die mannichfachsten Bogenverhältnisse.

Wenn nun auch die Bögen bei dem einzelnen Wollhaare nicht so regelmäßig verlaufen, wie wir es später bei dem „Strähnchen" sehen werden, so sind solche doch großentheils bei demselben Haare von gleicher Natur, wir werden daher auch schon das einzelne Haar, wie später den Charakter der Strähnchen nennen können:

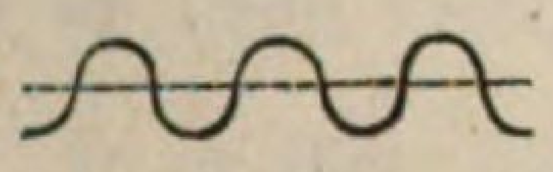


Fig. 90.
normalbogig.

normal-bogig, wenn die einzelnen Bögen möglichst halbkreisförmig sind, d. h. die Höhe des Bogens gleich seiner Spannung ist. Diese Form finden wir bei allen hochedlen Merinoswollen;

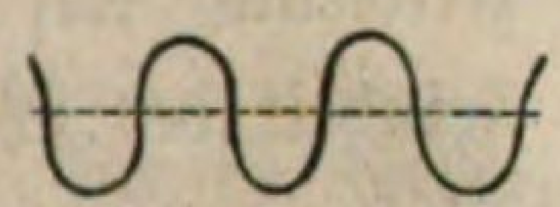


Fig. 91.
gedrängt-bogig.

gedrängt-bogig, wenn die Höhe des Bogens schon, aber nur um ein Geringes höher als die Spannung ist;

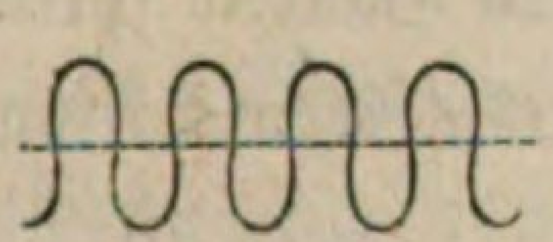


Fig. 92.
hochbogig.

hochbogig, wenn die Höhe des Bogens schon bedeutend höher als die Spannung desselben ist. Es ist dies schon eine für die Verarbeitung ungünstige Form, weil sie sich schwerer verspinnen läßt;

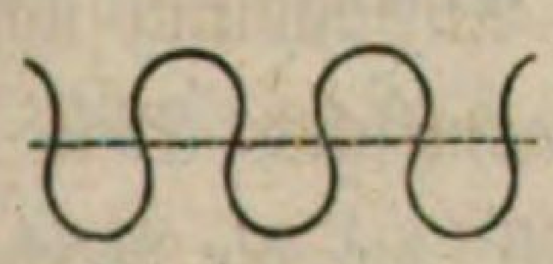


Fig. 93.
überbogen oder gemascht.

überbogig oder gemascht, wenn die einzelnen Bogen sich schon mehr der Kreisform nähern, ungefähr wie die Maschen eines Strickstrumpfes aussehen; sie ist stets eine für die Fabrikation fehlerhafte Bildung; die so geformten Haare werden in der Regel starr und spröde sein. Man findet sie sehr häufig bei irrationell getriebenen Feinzuchten. In höchster Potenz finden wir die Form beim Zwirn.

Ist dagegen die Höhe des Bogens geringer als seine Spannung, so heißt das Haar:



Fig. 94.
flachbogig.

flachbogig, wenn die Höhe wenig geringer ist als die Spannung;



Fig. 95.
gedehnt-bogig.

gedehnt-bogig oder gedehnt überhaupt, wenn dieser Unterschied schon bedeutend ist;



Fig. 96.
schlicht.

schlicht, wenn überhaupt eine Kräuselung kaum mehr wahrzunehmen ist.

Diese letzteren drei Formen sind für eine gewisse Richtung der Fabrikation — für die Kammgarn-Spinnerei — wie wir später sehen werden, sehr gesucht und bevorzugt.

Feinheit.

Der Flächeninhalt, welchen die senkrecht auf die Längsaxe geführte Querdurchschnittsfläche des Haares bildet, bestimmt die Feinheit des Haares. Diejenigen Schriftsteller, welche von der Ansicht ausgehen, daß das Haar zirkelrund sei, der Querdurchschnitt daher eine Kreisfläche repräsentire, sagen, die Feinheit des Wollhaares wird durch den größeren oder geringeren Querdurchmesser bestimmt.

Feinheit ist nur eine relative Eigenschaft; man kann von Feinheit des Wollhaares nur im Vergleich mit anderen stärkeren Woll- oder anderen Haaren sprechen, und dies berücksichtigt, kommt der Merinos-Wolle allerdings das Eigenschaftswort „fein" zu.

Auf den größeren oder geringeren Feinheitsgrad des Merinos-Wollhaares, und den hierdurch bedingten höheren Werth desselben für die Fabrikation wurde in früheren Zeiten, als die Zucht des Merinos-Schafes ihren ersten Aufschwung nahm, die Wollen-Industrie noch mehr in der Kindheit stand, von technischer Seite ein noch viel höherer Werth gelegt, als wie solches heute der Fall ist, wo die Verbesserungen der Maschinen auch das Verarbeiten nicht so hochfeiner Wollen zu eleganten, dauerhaften Stoffen ermöglichen. Es handelte sich zu jener Zeit sehr darum, den genauesten Unterschied in der Feinheit des Wollhaares festzustellen. Wenn auch ein gutes scharfes Auge und große Uebung es dem Züchter wie Fabrikanten möglich machen, selbst die subtilsten Feinheits-Nüancen zu unterscheiden, so kam es doch darauf an, genau die Feinheitsgrade der verschiedenen Wollen zu bestimmen; auch mußte der zu erwerbenden Uebung ja durch Meßinstrumente eine Basis gegeben werden, durch welche sie befähigt wurde, sich sicher zu machen in der Beurtheilung.

Zu diesem Ende wurden nun Wollmesser (Eirometer) nach verschiedenen Systemen konstruirt. Bei diesen Wollmessern ging man allerdings, bis auf den von Koehler, von der Ansicht aus, daß das Haar rund sei, daß man daher nur den Querdurchmesser zu bestimmen brauchte, um die richtige Stärke des Haares feststellen zu können. Da wir jetzt wissen, daß auch das edelste Wollhaar nicht im-

mer zirkelrund ist, können wir natürlich alle die mit diesen Instrumenten angestellten Messungen nicht für ganz korrekt zugeben, doch werden die besseren davon noch immer einen recht guten Anhalt bieten, da ja die Abweichung von der kreisrunden Form, wenigstens beim edlen Merinoshaar — um dieses handelt es sich ja auch heute hauptsächlich bei der Wollen-Industrie — doch nur eine nicht zu bedeutende ist.

Die Systeme, nach denen die verschiedenen Wollmesser konstruirt wurden, sind, wie ich schon sagte, verschieden. Sie bedienen sich:

I. zu ihrer Arbeit des Vergrößerungsglases, und messen so:

1. das einzelne Haar. Zu diesen gehören:

a. der Wollmesser von Dollond*).

Es ist derjenige, welcher sich seiner Zeit großer Anerkennung erfreute, mit welchem sehr viel gearbeitet wurde, und nach dessen Graden wir heute noch oft die Feinheitsgrade der verschiedenen Wollsortimente bezeichnet finden.

Er besteht aus einem zusammengesetzten Mikroskope, vor dessen Objektlinse ein Zerstreuungsglas (Hohlglas) angebracht ist. Dies ist mittelst eines durch seinen Mittelpunkt gehenden geraden Schnittes in zwei gleiche Hälften getrennt, welche sich neben einander in der Richtung des Schnittes verschieben lassen. Diese Verschiebung geschieht durch eine feine Verzahnung, und wird vermittelst eines Nonius bis auf $1/_{200}$ Zoll Englisch, = 0,127 mm., genau gemessen. Ein Wollhaar wird vor dem Zerstreuungsglase so ausgespannt, daß es rechtwinklig gegen den Schnitt steht. Wenn man durch das Mikroskop blickt, erscheint das Bild 50fach vergrößert, und zwar ist dies Bild einfach, wenn die Hälften des Glases unverschoben sind. Verschiebt man aber dann die Theile des Zerstreuungsglases, so erscheinen zwei Bilder neben einander und die Verschiebung beträgt genau so viel, als die Breite des einfachen Bildes (d. h. als der 50fache wirkliche Durchmesser des Haares) wenn man die Hälften des Glases so stellt, daß die beiden Bilder ohne Zwischenraum, aber auch ohne sich theilweise zu decken, neben einander erscheinen. In diesem Zustande wird die Größe der Verschiebung auf dem Nonius gelesen.

Jeder Theil des letzteren (= $1/_{200}$ Engl. Zoll) drückt hierbei $1/_{200} : 50 = 1/_{1000}$ Engl. Zoll = 0,00254 mm. aus und wird 1 Grad genannt.

---

*) Ich entnehme, da mir das Instrument selbst nie zur Disposition gestanden, die Beschreibung desselben der Technologie von Karmarsch, S. 1229.

Wolle, welche am Eirometer z. B. 5 Grad zeigt, hat also 0,0005 Engl. Zoll = 0,0127 mm. im Durchmesser. Das Instrument ist nicht besonders schwierig zu handhaben, giebt genügend feine Abstufungen des Maßes an und erfüllt wohl überhaupt den Zweck eines Wollmessers so gut als nur irgend erwartet werden kann, immer unter der Voraussetzung, daß das Haar rund sei.

b. Der Wollmesser von Daubenton*).

Die Messung geschieht unter dem Mikroskope direkt mittels eines Glasmikrometers. Auf einem im Brennpunkte des Mikroskopes angebrachten polirten Glasplättchen sind mittelst des Diamantes rechtwinklig sich kreuzende Parallel-Linien gezogen, welche genau 0,1 Pariser Linie von einander abstehen. Das Mikroskop bewirkt eine 14fache Vergrößerung der Objekte, welche man dadurch betrachtet; jedes der kleinen Quadrate auf dem Glasplättchen bedeutet also $^1/_{140}$ Linie oder $^1/_{1680}$ Zoll gleich 0,0161 mm. und ein Wollhaar, welches beim Besehen durch das Instrument 2 Theile oder Quadrate des Mikrometers bedeckt, hat mithin $^1/_{70}$ Linie oder $^1/_{840}$ Zoll = 0,0322 mm. im Durchmesser.

Dieser Apparat ist nicht geeignet, feine Wolle mit Schärfe zu messen, indem z. B. ein Haar von 0,013 m. Dicke nur etwa $^5/_8$ eines Mikrometer-Theiles bedeckt, und alle kleinen Abstufungen nach dem Augenmaße geschätzt werden müssen.

c. Der Wollmesser von Pilgram**),

zu Stuttgart von dem Erfinder konstruirt, mißt den Durchmesser eines Haares nach $^1/_{1000}$ einer Pariser Linie.

Ist das Wollhaar unter das einem Mikroskope ähnliche Instrument gebracht, so erblickt man sogleich die Grade, da diese in einem der Gläser eingeschnitten sind. Es verhält sich ein Grad Pilgram zu einem Grade Dollond wie 8 : 9.

2. sie messen gleich eine Anzahl von Haaren unter dem Vergrößerungsglas.

a. Der Wollmesser von Voigtländer***).

Derselbe wurde in Wien konstruirt, und ist in Oesterreich vielfach verwendet worden.

Zehn Wollhaare werden parallel neben einander in einer messingenen Gabel

*) Karmarsch, a. a. O. S. 1229.

**) May, Schafzucht, S. 46.

***) Karmarsch, a. a O. S. 1229.

unter einem zusammengesetzten Mikroskope ausgespannt, dann in der Mitte ihrer Länge durch eine eigene Vorrichtung bis zur Berührung aneinander gedrückt; endlich mißt eine Mikrometerschraube die Breite dieses aus zehn Haaren bestehenden Bändchens in Theilen, welche $1/_{8100}$ des Wiener Zolles betragen. Das gefundene Maß giebt durch 10 dividirt die durchschnittliche Dicke des einzelnen Wollhaares. Eben dieser Umstand, daß das Resultat ein Durchschnittsmaß der (mehr oder weniger von einander verschiedenen) Haare ist, kann als ein Vorzug des Instrumentes gelten, weil jeder einzelne Versuch eben so viel leistet, als zehn Versuche mit dem Dollond'schen Eirometer. Allein das Aufspannen der zehn Haare ist mühselig und zeitraubend, und beim Aneinanderdrücken derselben kann es leicht geschehen, daß sie nicht alle in gleicher Ebene bleiben, auf einander geschoben werden, wodurch sich ein zu kleines Maß ergiebt. Uebrigens ist jeder kleinste Theil, den die Mikrometer-Schraube angiebt ($1/_{8100}$ Zoll) auf das einzelne Haar bezogen = $1/_{81000}$ Wiener Zoll = 0,00325 mm. oder wenig über $1/_8$ Grad des Dollond'schen Eirometers.

b. Der Wollmesser von Winkler*).

Im Prinzipe mit dem vorhergehenden ziemlich übereinstimmend, fand derselbe nur geringe Verbreitung.

Seit in der Anfertigung der Mikroskope, sowohl was ihre Schärfe, als auch was die jetzt bedeutend billigere Herstellung betrifft, so große Fortschritte gemacht wurden, seit man namentlich unter Anwendung des Okularmikrometers im Stande ist, auf so sehr einfache und bequeme Weise auch die feinsten Feinheitsunterschiede zu bestimmen, sind diese eben genannten Wollmesser ganz außer Gebrauch gekommen.

Dem Uebelstande, daß auch unter dem Mikroskope, eben wie bei den Wollmessern, nur ein einseitiger Querdurchmesser gemessen werden kann, glaube ich durch den von mir konstruirten Wollmesser abgeholfen zu haben.

II. Die Wollmesser messen das Haar, **ohne** Zuhülfenahme des Vergrößerungsglases, und zwar:

1. Das einzelne Haar. Hierher sind zu rechnen:

a. der von Lerebours. Derselbe hat einen stählernen, feinen, runden Stab, der in Grade eingetheilt ist, um diesen wickelt man schraubenartig, so daß eine Windung neben der anderen zu liegen kommt, das feine Wollhaar, man zählt dann die auf eine gewisse Menge von Graden kommende Zahl von Bögen des

*) May, a. a. O. S. 46.

Haares, dividirt diese in die Zahl der Grade, und erhält so den Durchmesser des Haares nach Graden.

Das Instrument ist ein sehr unvollkommenes und unsicheres. Schon bei dem Aneinanderlegen der Lagen ist sehr leicht zu verfehlen, dann wird auch sehr leicht Differenz kommen, wenn das Haar an einzelnen Stellen dünner ist oder Auftreibungen hat. Derselbe ist auch wenig im Gebrauch gewesen.

b. der von Skiadan*). Ein einzelnes Wollhaar wird zwischen 2 metallene Backen gebracht, welche das Maul einer Zange bilden. Einer dieser Backen ist mit einem doppelten Fühlhebel versehen, dessen Zeiger auf einer bogenförmigen Skala die Größe der durch das Haar bewirkten Oeffnung der Zange 2000 mal vergrößert angiebt. Ein Skalatheil ist = $^1/_{50}$ Engl. Zoll, drückt also 0,00001 Zoll oder 0,000254 mm. aus.

c. der von Grawert*). Er beruht auf ähnlichem Prinzipe, wie der vorige. Derselbe wendet auch eine mit 2 Backen, welche aus Messing, Stahl oder Perlmutter bestehen, versehene Zange an, welche durch Andrehung einer Schraube, deren Ganghöhe im Gewinde genau 1 Pariser Linie beträgt, geöffnet und geschlossen wird. Um ebensoviel öffnet sich bei jeder Schraubenumdrehung die Zange oder vielmehr die Backen derselben. Auf dem Kopfe der Zange befindet sich ein ziemlich langer Zeiger, nnd korrespondirt dieser mit einem am Gestelle angebrachten Gradbogen, welcher den fünfundzwanzigsten Theil eines Kreises beträgt und genau in 40 Theile getheilt ist. Diesen ganzen Bogen oder den fünfundzwanzigsten Theil eines Kreises würde der Zeiger durchlaufen bei einmaliger Umdrehung der Schraube, welche die Zange öffnet und schließt; ein jeder Grad zeigt daher $^1/_{1000}$ Pariser Linie oder 0,002255 mm. Oeffnung der Zange an. Die Führung des Zeigers geschieht mittels einer anderen mit ihm verbundenen Schraube, welche bei einer jeden von ihr vollbrachten Umdrehung genau den Zeiger um einen Grad der Skala fortrückt. Diese Schraube trägt eine kleine Theilscheibe, an welcher die Einzehntheile einer Umdrehung abgelesen werden können. Jedes Zehntheil beträgt daher = $^1/_{10.000}$ Pariser Linie = 0,0002255. In der Höhe der Backen der Zange steht auf jeder Seite derselben ein senkrechter biegsamer und sehr elastischer Stiel, und auf jedem derselben ist horizontal mit der Oeffnung nach den Backen der Zange zu eine kleine Klemme oder Kluppe angebracht. Bei geöffneter Zange wird nun das zu messende Haar straff zwischen diese beiden Kluppen eingeklemmt. Es befindet sich dann gerade zwischen den geöffneten Backen. Durch das Anstoßen der elastischen Stiele

*) Karmarsch' Technologie II., S. 1230.

**) Karmarsch, a. a. O. S. 1230.

kommt das Haar nun in eine wagerecht oscillirende Bewegung. Während derselben schraubt man die Zange langsam zu. Sobald das Haar durch die zusammengeschraubten Backen festgehalten wird, hört natürlich die oscillirende Bewegung auf. Man verliest nun an dem Zeiger den betreffenden Grad, und schraubt dann die Zange langsam wieder auf. Sobald das Haar wieder frei geworden, tritt die oscillirende Bewegung wieder ein, wenn das Haar nicht gerade in seiner Mitte gefaßt ist, wo dann allerdings das Experiment noch einmal gemacht werden muß. In demselben Moment, wo beim Aufdrehen der Schraube das Oscilliren wieder beginnt, hört man mit Schrauben auf und kontrolirt den Zeiger wieder; die Differenz der jetzt angezeigten Grade von den vorigen soll die Stärke des Haares aussprechen.

d. der Thär-Kleinert'sche Wollmesser. Derselbe ist nur eine Abänderung, event. Vereinfachung des vorigen, aber kaum eine Verbesserung.

Die Stiele, auf denen die Kluppen angebracht sind, sind etwas kürzer, so daß die Kluppen etwas niedriger liegen, als die Backen der Zange. Die Form der Zangenbacken ist eine andere, sie sind nach innen zu mehr eirund erhaben, berühren sich daher nur in einem Punkte. Das zu messende Haar wird nun recht straff in diese Kluppen gespannt, dabei aber von oben her in die Backen der zugeschraubten Zange gelegt, so daß es in seiner Spannung dem Ausschnitt eines Kreises gleicht — ähnlich dem Bügel eines gespannten Bogens. Die Zange wird nun langsam aufgedreht, bis sie sich so weit öffnet, daß das Haar durch die Oeffnung durchschlüpft, was geschehen muß, sowie der nöthige Raum da ist, da dasselbe, im Bogen gespannt, das Streben nach der geraden Linie hat.

Beide Instrumente sind sehr sinnig ausgedacht, und arbeitet es sich mit ihnen rasch und gut, vorausgesetzt, daß sie ganz tadellos gearbeitet sind, und wohl noch sicherer mit dem ersteren von beiden, da bei dem letzteren ein mehr straff angespanntes Haar wohl rascher durchschnellt. Eben so wird ein mehr abgeplattetes Haar stets mit der schmalen Queraxe durchschlüpfen, daher feiner messen, als es wirklich ist.

2. oder sie messen gleich mehre Haare zu gleicher Zeit.

Dies thut der von Koehler, einem bedeutenden Wollhändler Leipzigs, späteren Besitzer einer Kammwollspinnerei in Zwickau, und sehr tüchtigen Wollkenner, konstruirte Wollmesser. Derselbe wurde namentlich von Jeppe sehr empfohlen und vielfältig benutzt; Jeppe sagt*):

„Nachdem Herr Koehler die Instrumente, welche einzelne Haare messen, indem

*) In seiner Terminologie für Schafzucht und Wollkunde. Rostock, 1847.

sie den Durchmesser bestimmen, ganz verworfen, eben weil nur das hochveredeltste Wollhaar völlig rund sei, entschloß sich, die Feinheit durch die genaueste Angabe des Raumes, den das Wollhaar einnimmt, zu bestimmen, und, um die Ungleichmäßigkeit der Wollhaare unter sich auszugleichen, traf er die Einrichtung, daß 100 Haare zugleich gemessen wurden."

Koehler erkannte daher schon in den 20er Jahren, denn aus jener Zeit her datirt die Aufstellung seines Wollmessers, daß das Wollhaar größtentheils nicht rund sei, wenn auch wohl nicht ganz gerechtfertigt dem hochveredeltsten Wollhaare diese Eigenschaft durchweg zugesprochen scheint. Er ging von dem sehr richtigen Gesichtspunkte aus, daß die Fläche des Querdurchschnitts in quadratischer Messung festgestellt werden müsse, und sah sich veranlaßt — da er durch seine Erfahrung bethätigt gefunden hatte, daß nicht alle Wollhaare, auch desselben Strähnchens, vollkommen gleiche Stärke besitzen — dadurch, daß er gleichzeitig 100 Haare (natürlich nur aus demselben Strähnchen) nahm, diese Ungleichheit der Stärke einmal zu vermitteln, andererseits die Ungleichheiten in der Form durch Ineinanderfügen der verschiedenen Formen auszugleichen.

Es ist nun nicht zu leugnen, daß auch hier nicht Vollkommenes geleistet wird, da ja zwischen den einzelnen Haaren sich immer leere Zwischenräume finden werden, doch gleicht sich dies einigermaßen aus, da solche bei allen Versuchen der verschiedenen Proben ziemlich gleich sein dürften. Ich sage ziemlich, denn die Stärke macht darin einen Unterschied.

Bei sehr groben Wollen wird ohne Zweifel in dem quadratischen Raum, welchen die Querdurchschnitte von 100 zusammengelegten Haaren bilden, im Verhältniß zu den leeren Zwischenräumen mehr wirkliche Haarmasse sein, als solches bei sehr feinen Wollhaaren der Fall ist.

Jeppe, der gerade hierin eine der ersten Autoritäten ist, sagt ferner:

„Das Abzählen von 100 Haaren — die zu messende Wolle muß ganz rein gewaschen werden, dann dieselben Haare mit einem feinen Kamm ausgekämmt werden, ehe man an das Abzählen geht — erfordert viel Uebung und Geduld, man erlangt aber bald Fertigkeit darin, und wird theils durch die Genauigkeit, mit der das Instrument arbeitet, theils durch die Wollkenntniß, die man sich dabei erwirbt, belohnt. Das Abzählen der Wollhaare schärft das Auge in sehr hohem Grade, während desselben hat man zugleich Gelegenheit, so manche Woll-Eigenschaft kennen zu lernen und zu beobachten, z. B. die Feinheit, Sanftheit, Geschmeidigkeit, die Widerstandsfähigkeit, die Treue (Ausgeglichenheit des Haares von oben bis

unten und zwischen den verschiedenen Wollhaaren; sodann die Sprödigkeit, Mürbheit, Brüchigkeit, Unausgeglichenheit ꝛc.

Das Abzählen der Haare wird dadurch erleichtert, daß man eine Holzplatte von 24 Ctmtr. Länge und 12 Ctmtr. Breite nimmt, welche auf der Oberfläche nach den Längsseiten zu sich ein wenig abwölbt; diese Platte ist mit schwarzem Tuche überzogen, einmal um die feinen, weißen Wollhaare auf derselben besser sehen zu können, andererseits auch, weil auf der rauhen Tuchfläche die Haare einen größeren Halt finden, weder herabgeweht werden, noch, da sie ausgespannt auf- und zusammengelegt werden müssen, sich wieder zusammenkräuseln können. Die Tuchplatte ist durch, den schmalen Seiten parallel, durchgesteppte weiße Fäden in zehn gleiche Theile getheilt. Zur größeren Erleichterung des Abzählens legt man in jede Abtheilung 10 Haare; hat man alle 10 Abtheilungen gefüllt, dann legt man sämmtliche Haar-Päckchen zusammen, verklebt sie mit etwas Wachs an dem einen, und nachdem man sie, indem man noch einmal sehr sorgfältig mit dem feinen Kamme durchgegangen ist, in gleichgestreckte Lage gebracht hat, auch an dem anderen Ende. Jetzt ist die Woll-Probe für die Messung vorbereitet.

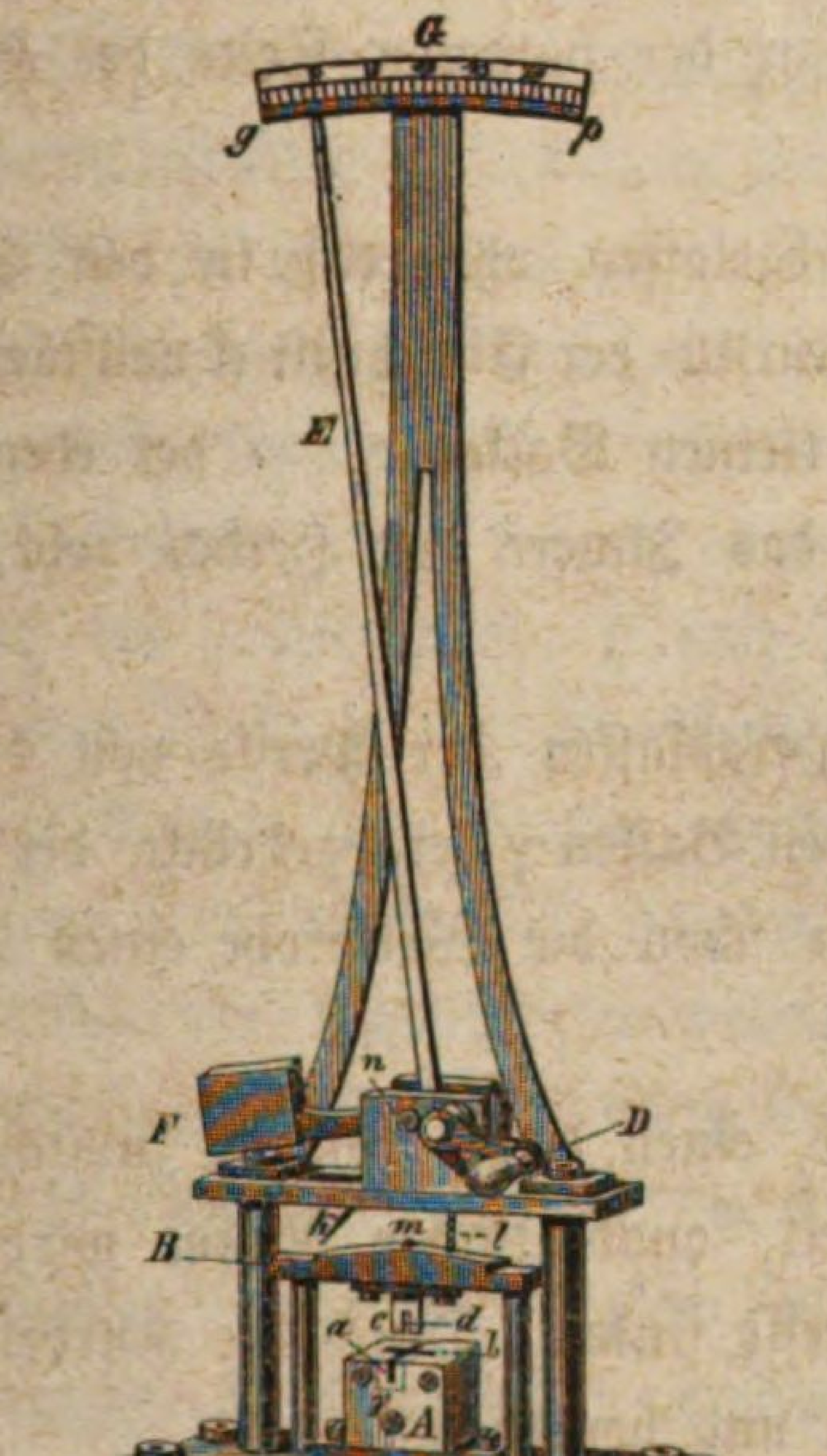


Fig. 97.
Koehler'scher Wollmesser.
$^1/_3$ linearer Größe.

Die beistehende, in dreifacher linearer Verkleinerung ausgeführte Zeichnung wurde nach einem Instrumente gefertigt, welches Jeppe persönlich, so lange er lebte, zu seinen so vielfachen Messungen verwandte, und welches mir glückte, für das landwirthschaftliche Institut der Universität Leipzig zu erwerben.

In dem feststehenden Herde A befinden sich zwei im rechten Winkel sich kreuzende Einschnitte a und b

Der Schnitt a geht durch die ganze Breite des Herdes; in diesen Einschnitt wird die vorbereitete Wollprobe horizontal hineingelegt, so daß die Enden mit den Wachskügelchen vorn und hinten hervorragen.

Ueber dem Herde A befindet sich die Presse B, welche, wenn sie freigelassen ist, durch das Gewicht C auf denselben heruntergezogen wird. Im unteren Theil dieser Presse ist der Stempel c; sein Querdurchschnitt hat die Form eines Parallelogramms mit sehr schmalen Seiten; er paßt genau in den Querschnitt b, und hat in seinem unteren Theil den parallelogrammförmigen Einschnitt d, welcher genau die Breite des Einschnitts a wiedergiebt. Der Einschnitt b geht wieder genau um die Höhe des Einschnittes d tiefer in das Innere des Herdes hinein, als der Einschnitt a, wie dies durch punktirte Linien an der vorderen Seite des Herdes bezeichnet ist.

Wird die Presse B auf den Herd A herabgelassen, ohne daß in den Schnitt a eine Wollprobe hineingelegt war, so wird natürlich der Einschnitt d vollständig durch den über den Querschnitt b hervorragenden kleinen Balken γ — der eben dadurch gebildet ist, daß der Schnitt b tiefer in das Innere des Herdes geht, als der Schnitt a — ausgefüllt werden.

Die eingelegte Wollprobe wird beim Herablassen der Presse von dem Einschnitt d in dem Stempel umfaßt und auf den Balken γ herabgedrückt, der Stempel kann daher nicht vollständig herabsinken, da schon die Wollprobe einen Theil des auszufüllenden Raumes einnimmt.

Je stärker nun die Haare der Probe sind, einen desto größeren kubischen, oder, da es sich ja hier nur um die Fläche handelt, quadratischen Raum wird sie einnehmen, und desto weniger tief kann die Presse sinken. Durch die Kurbel D wird die Presse B vermittelst der Kette l gehoben und herabgelassen.

Es handelt sich nun darum, durch Zahlen das Verhältniß auszudrücken, um wie viel mehr oder weniger der Stempel der Presse bei eingelegter Wollprobe in den Herd eingedrungen ist, um wie viel kleiner oder größer daher der quadratische Gesammt-Flächeninhalt der 100 Haare sich herausstellt.

Zu diesem Ende ist der bewegliche Zeiger E und der mit ihm korrespondirende Kreis-Abschnitt G angebracht. Der Zeiger E ist mit dem an seinem Ende beschwerten rechtwinkligen Hebelarm F versehen. Ist der Zeiger außer der Verbindung mit der Presse frei beweglich, so wird er durch den beschwerten Hebel seitlich gedrückt und mit seiner Spitze sich nach dem Punkte g neigen. Der Kreis-Abschnitt G ist willkürlich, d. h. ohne sich nach einem bestehenden Maße zu richten, in 20 gleiche

Theile getheilt; die Theilung beginnt bei dem Punkte g, den der frei sich bewegende Zeiger angiebt und der mit 0 bezeichnet ist.

Um den Zeiger mit der Presse in Verbindung zu bringen, befindet sich in dem Hebelarme F der sehr spitze Stift k, der in demselben vermittelst des Charnieres n beweglich ist. Auf der Oberfläche der Presse B in ihrem Mittelpunkte steht das kleine Knöpfchen m von Achat, welches in seiner Spitze wieder eine kleine Versenkung hat.

Soll das Instrument nun arbeiten, so wird, nachdem die Wollprobe in den Herd gelegt und die Presse herabgelassen ist, der Hebel F an seinem Endpunkte möglichst gehoben und der sich jetzt frei bewegende Stift k mit seiner Spitze, indem man den Hebel F allmählich wieder herabläßt, genau in die auf der Spitze des Achatknöpfchens befindliche Vertiefung gebracht.

Der Stift k bildet jetzt eine Stütze für den Hebel F. Je weniger die Presse B des stärkeren Durchmessers der Haarprobe wegen auf den Herd herabgedrückt hat, desto kürzer wird die Entfernung von m nach n sein. Da aber der Stift k stets dieselbe Länge behält, so muß er den Hebel F in die Höhe drücken; dadurch wird der Zeiger selbst, je nach der Stärke der Wollprobe, mehr oder weniger nach dem Ende p des Gradkreises G hinübergeführt, und so eine größere oder geringere Anzahl von Graden markiren. Die Zahl der Grade giebt die Verhältnißzahl der Durchmesserstärke der Wollprobe an.

Der Koehler'sche Woll-Messer arbeitet sehr genau und gleichmäßig. Seine großen Vortheile habe ich schon durch das Citat von Jeppe oben hervorgehoben; ich selbst habe mit demselben sehr viel gearbeitet, und Alles, was Jeppe darüber sagt, bestätigt gefunden. Die Genauigkeit des Instrumentes wurde auch in dem Protokolle des Leipziger Wollkonventes anerkannt. Es heißt dort: „Unter mehren mit „dem Instrumente angestellten Proben zeichnete sich besonders folgende sehr für die „Genauigkeit desselben aus. Herr Koehler maß nämlich eine Partie von 100 Haaren „sechs mal, ließ sie zwischen jeder Messung von Mehren besehen, und wischte sie „selbst so viel herum, daß sie jedesmal von Neuem gewaschen werden mußte; alle „sechs Male zeigte der Maßstab einen gleichen Feinheitsgrad an."

Ich habe dem Instrumente eine so ausführliche Beschreibung gewidmet, weil ich es für eines der wichtigsten halte, um sich eine genaue Kenntniß der Wolle zu verschaffen. Selten haben wir bei der praktischen Untersuchung der Wolle sowohl als Züchter: auf dem Schafe, wie als Fabrikant: bei der Prüfung der Waare, das einzelne Wollhaar als solches speziell zu untersuchen, als kleinstes zu beurtheilendes Objekt wird uns immer das „Stäpelchen" geboten werden. Bei Messungen ein-

zelner Wollhaare auch desselben Stäpelchens — sei es mit dem Mikroskop, sei es mit dem Wollmesser — werden wir, auch wenn wir unter Zuhilfenahme des von mir konstruirten Wollmessers das Haar von allen Seiten messen — stets finden, daß sie von verschiedener Stärke unter einander sind. Mit dem Koehler=schen Wollmesser untersuchen wir eben das ganze „Stäpelchen" auf einmal: die verschiedenen Stärke=Verhältnisse der einzelnen Haare gleichen sich untereinander aus.

Körte*) erwähnt noch eines mir unbekannten Eikroskopes. Es ist das von v. Postacky konstruirte Instrument. „Dasselbe besteht aus einem kleinen, etwa „8 Ctmtr. hohen und 5 Ctmtr. breiten Rahmen, welcher auf einem Fuße befestigt „ist, und einige schwarze, glatte Querleisten hat, auf welche die zu vergleichenden „Wollhaare nebeneinander durch Wachskügelchen straff angeklebt werden. Als Nor=„malhaar wählt man ein Haar von bekannter Feinheit, und kann dies für längere „Zeit aufgespannt lassen. Um nun ein anderes Wollhaar zu prüfen, spannt man „es in einiger Entfernung neben dem Normalhaare auf, entfernt sich nun langsam „rückwärts von dem Rahmen, während man das Auge fest auf die Haare gerichtet hält, „und giebt genau Acht, in welcher Entfernung das Normalhaar, und in welcher „das zu prüfende Haar dem Auge entschwindet. Mit dem Verhältniß dieser bei=„den Entfernungen stehen die Feinheitsgrade in direktem Verhältniß, und zwar so, „daß wenn das Normalhaar bei 12 Fuß Entfernung, das andere dagegen bei 18 Fuß „verschwände, die Feinheit des ersteren zur Feinheit des letzteren sich wie 2:3 ver=„hielte, d. h. letzteres um die Hälfte weniger fein wäre." Ich habe das Instrument nie gesehen, noch weniger Versuche damit angestellt, erlaube mir daher kein lobendes noch absprechendes Urtheil, nur scheint mir die Sache doch etwas unsicher, da oft auch das schärfste Auge mitunter den Moment nicht anzugeben weiß, wo ihm ein so feiner Strich entschwunden ist, oder nicht.

Ich sagte oben, daß in neuerer Zeit von dem Fabrikanten der hohen Feinheit der Wolle, und den feinsten Nüancirungen derselben nicht mehr so strikte Rechnung getragen würde. Anders muß es sich aber beim Produzenten, beim Züchter verhalten. Für diesen ist es auch heute noch durchaus nothwendig, daß er sich die größte Uebung darin erwerbe, auch die allerfeinsten Unterschiede in der Stärke des Wollhaares erkennen und beurtheilen zu können. Bei der Beurtheilung der Thiere behufs der Verwendung zur Zucht kommt darauf sehr, sehr viel an. Man will sich da mit dem „Kräuselungsmesser" helfen, den ich später bei dem Kapitel von der

*) A. a. O. S. 97.

Bildung der Strähnchen besprechen werde, doch ist dies, wie wir dort sehen werden, nur ein nicht vollständig zuverlässiges Auskunftsmittel. Es sollte daher überall dort, wo rationelle Zucht, wenigstens überall dort, wo Hochzucht getrieben wird, ein zum Messen des Wollhaares eingerichtetes Mikroskop, welches ja auch für andere Zwecke so sehr wünschenswerth sein muß, sich vorfinden.

Bei der Gradeintheilung der verschiedenen Eirometer sind die verschiedensten Maße, wie wir sahen: der Englische, der Pariser Zoll, die Linien dieser verschiedenen Zolle u. s. w., zu Grunde gelegt. In neuerer Zeit hat man überall für mikroskopische Messungen die Theilung des Millimeters in 1000 Theile zur Anwendung gebracht. Ich gebe in nachstehender Tabelle die Reduktion der verschiedenen Eirometer-Grade auf Millimillimeter:

1	Grad	Dollond	= $^1/_{10000}$ Englischer Zoll	= 2,53968	Millimillimeter.
1	„	Pelgram	= $^1/_{1000}$ Pariser Linie	= 2,25583	„ „
1	„	Voigtländer . . .	= $^1/_{8100}$ Wiener Zoll	= 0,32530	„ „
1	„	Skiadan	= $^1/_{100000}$ Englischer Zoll	= 0,25396	„ „
1	„	Grawert	= $^1/_{5900}$ Pariser Linie	= 0,45116	„ „
1	„	Koehler, ungefähr	= $1^2/_3$ Grad Dollond	= 4,23300	„ „

Die ermittelten Feinheitsgrade der Wollhaare sind nun sehr verschieden; die Technik hat die Wolle daher nach diesen in Sortimente getheilt, doch geschieht es in der Praxis häufig, daß eine Wolle, welche nach ihrem Feinheitsgrade in ein gewisses Sortiment gehören würde, von dem beurtheilenden Fabrikanten wegen anderer, der Verarbeitung günstiger oder ungünstiger Eigenschaften in ein höheres oder geringeres Sortiment verwiesen wird.

Der Gegensatz von „fein" ist „grob", doch gebraucht man den Ausdruck „grobe Wollen" schon mehr von den ordinären Landwollen; von edlen Wollen, deren Haar einen starken Querdurchmesser, oder richtiger gesagt, Querumfang hat, sagt man: „Wollen mit starkem Haare".

In Nachstehendem gebe ich eine Tabelle der verschiedenen Sortimente gleich mit Angabe der Feinheitsgrade, welche solche auf den verschiedenen Meßinstrumenten haben sollen. Schon früher erwähnte ich, daß man die Feinheit der Wolle auch nach der Zahl der Kräuselungsbögen bestimmen will, welche sich bei den Stäpelchen auf ein gewisses Maß, den rheinländischen Zoll = 25 Centimeter, herausstellt. Der Vollständigkeit der Tabelle wegen führe ich dieselben hier gleich mit auf:

Feinheits-Sortiment.	Grade nach				Kräuselungsbogen, auf 25 Millimeter gleich 1 rheinl. Zoll.	Querdurchmesser. Millimillimeter (μ).
	Dollond.	Koehler.	Grawert.	Voigtländer.		
Superelecta plus plus	—6	—3,5	—34	—46	32 und darüber	12,5 —15,0
Superelecta plus	6—6½	3,5—3,9	34—37	46—51	30—32	15,0 —16,5
Superelecta ...	6½—7	3,9—4,2	37—40	51—54	28—30	16,5 —17,75
I. Electa ...	7—7½	4,2—4,5	40—42	54—58	26—28	17,75—19,0
II. Electa ...	7½—8	4,5—4,8	42—45	58—62	24—26	19,0 —20,3
Hohe Prima ..	8—8¾	4,8—5,2	45—49	62—68	23—24	20,3 —22,25
Prima	8¾—9½	5,2—5,7	49—53	68—74	21—23	22,25—24,0
Geringe Prima .	9½—10	5,7—6,0	53—56	74—78	20—21	24,0 —25,4
Hohe Secunda .	10—10½	6,0—6,3	56—59	78—84	19—20	25,4 —26,66
Secunda	10½—11½	6,3—6,9	59—64	84—89	17—19	26,66—29,0
Geringe Secunda	11½—12½	6,9—7,5	64—70	89—97	16—17	29,0 —31,75
Tertia	12½—15	7,5—9,0	70—84	97—117	13—16	31,75—37,0
Quarta	15 —	9,0—	84—	117—	—13	37,0 —

Die Länge.

Sie wird durch das Maß bestimmt, welches das Haar einnimmt, wenn es von dem Punkte, wo es aus der Hautoberfläche hervortritt, bis zu seiner Spitze eine gerade Linie bildet. Das Wollhaar des Schafes ist aber immer mehr oder weniger gekräuselt; soll es eine gerade Linie bilden, so muß es so weit **gestreckt** werden, daß die Kräuselungen verschwinden. Die **wahre** Länge des Wollhaares kann daher nur in **gestrecktem** Zustande bestimmt werden. Manche Lehrbücher wollen einen Unterschied zwischen der **wahren** oder wirklichen Länge, wie ich sie eben definirte, und der **natürlichen** Länge des Wollhaares machen, die sie auch dann seine **Tiefe** oder **Höhe** nennen.

Diese natürliche Länge, Tiefe oder Höhe soll durch das Maß ausgedrückt werden, welches das Haar in seiner natürlichen Form, ohne gestreckt zu sein, mißt; ich halte die Bestimmung dieser natürlichen Länge für etwas sehr Trügerisches, ja fast Unmögliches. Das Haar kräuselt sich, es verfolgt dabei aber nicht die direkte Richtung der Spirale, wie wir ja schon sahen. Das freie Wollhaar strebt nach

allen Richtungen, will man daher in seinen Kräuselungen seine Länge messen, so muß man es doch so weit zwingen, daß es mit seinen Kräuselungen in einer und derselben Richtung bleibt, und dabei ist es gar nicht zu vermeiden, daß den Kräuselungen nicht schon ein Zwang angethan, daß das Haar nicht schon in gewisser Beziehung, wenn auch nur unbedeutend, gestreckt werde.

Wenn Lehrbücher uns diese Definition geben, so begehen sie den Fehler, daß sie auf das einzelne Haar übertragen wollen, was vom Stapel oder vielleicht schon vom Strähnchen zu sagen ist; hier ist allerdings ihre Länge verschieden von ihrer Höhe und werden wir, wenn wir zu diesen kommen, uns damit beschäftigen, was wir unter beiden zu verstehen haben.

Für den Fabrikanten ist die größere oder geringere Länge von großer Wichtigkeit; es giebt Zweige der Fabrikation, die nur ganz lange Wollen verarbeiten können — ich spreche hier immer nur von der wahren Länge — es giebt andere Zweige, die nur Wollen verarbeiten können, welche innerhalb einer gewissen Länge Maß halten, es giebt endlich noch andere Fabrikzweige, die eine wenn auch nur mäßig lange Wolle gar nicht gebrauchen können, denen eine Wolle aber nicht kurz genug sein kann. Auch dies werden wir noch näher kennen lernen, wenn wir die verschiedenen Verwendungen der Wolle auf industriellem Wege beleuchten werden.

Selbstredend kann man unter Länge nur das Maß verstehen, welches die Wolle von einer Schur zur andern, also circa in Jahresfrist erreicht.

Die Dehnbarkeit.

Diese finden wir in den meisten, die Wollkunde behandelnden Lehrbüchern als besondere Eigenschaft des Wollhaares aufgeführt.

Wir sahen, daß das Wollhaar, um die wahre Länge desselben bestimmen zu können, gestreckt werden mußte, damit seine Kräuselungen sich zur geraden Linie formten. Die Dehnbarkeit bezeichnet man nun als die Eigenschaft des Wollhaares, vermöge deren dasselbe durch eine von außen her wirkende Kraft über seine wahre, wirkliche Länge, welche ja durch das Strecken des Haares bestimmt wurde, noch verlängert, ausgedehnt werden kann.

Der Grad der Dehnbarkeit eines Haares wird in dem Prozentsatz ausgedrückt, um wie viele Theile seiner wahren oder wirklichen Länge es sich ausdehnen läßt. Ein Wollhaar z. B. von 30 Ctmtr. wahrer Länge, welches sich bis auf 45 Ctmtr. Länge, also um die Hälfte seiner wahren Länge ausdehnen läßt, hat 50 Prozent,

ein Haar von eben so großer wahrer Länge, welches sich nur bis auf 36 Ctmtr. dehnen läßt, 20 Prozent Dehnbarkeit.

Neues Haarmaterial wird durch das Dehnen des Haares nicht geschaffen, da nun aber das Stück, um welches das ursprüngliche zu seiner wahren Länge gestreckte Haar jetzt verlängert worden ist, vorher, in der jetzigen Form wenigstens, nicht vorhanden war, so muß das Material dazu wo anders hergeschafft werden. Dies geschieht auf Kosten des früheren Querdurchschnittes, auf Kosten der Stärke des Haares. Das gedehnte Haar wird jetzt dünner erscheinen, und zwar um so dünner, je höher der Prozentsatz der Dehnung ist.

Die Anlage zur Dehnbarkeit überhaupt, so wie zu einem größeren oder geringeren Grade derselben kann nur in der Textur des Rindengewebes gesucht und gefunden werden; ob nun die, wie wir ja wissen, dachziegelförmig aneinander gefügten dünnen spindelförmigen Haarzellen sich selbst bei der mechanischen Einwirkung des Dehnens eine jede um etwas verlängern, oder ob sie nur in ihrem Gefüge an einander etwas nachgeben, hat die Wissenschaft wohl noch nicht konstatirt.

Auch Körte*) hält den Grad der Dehnbarkeit bedingt durch die Textur und die Beschaffenheit des Stoffes, aus dem das Haar aufgebaut ist; „je feiner, gleichmäßiger und dichter dieser sei, um so weiter würden sich die Haare dehnen lassen.“

Hieraus folgert er aber, daß die feinen edlen Wollhaare eine größere Dehnbarkeit hätten, als die gröberen Haare.

Diese Ansicht Körte's scheint mir weder durch die Theorie begründet, noch durch die Praxis bewährt zu sein. Erstere hat noch nicht nachgewiesen, daß bei dem gröberen Haare die einzelnen Rindenzellen größer und weniger dicht gebaut sind, daß sie sich weniger dicht und innig aneinander anschließen, als bei den feineren. Eben so gut ließe sich die, aber auch durchaus noch nicht erwiesene Hypothese aufstellen, daß in dem gröberen Haare sich eine größere Masse von ganz gleichwerthigen Zellen, wie in dem feineren Haare, und eben so dicht und innig verbunden, vorfinden. Auch dafür, daß ein markhaltiges Haar mehr oder weniger dehnbar sei, wie ein markfreies, ist theoretisch noch nichts erwiesen und begründet.

Was nun die Praxis anbetrifft, so hat v. Nathusius**) an den vielfach von ihm vorgenommenen Dehnungsversuchen nachgewiesen, daß die Dehnbarkeit einzelner Haare derselben Probe, die also von nicht nur auf ein und demselben Körper, sondern in unmittelbarer Nachbarschaft gewachsen sind, in ihren Prozentsätzen

*) A. a. O. S. 109.
**) A. a. O. S. 109.

eine mächtig verschiedene ist; die geringste Dehnbarkeit will derselbe aber, gerade entgegengesetzt der Theorie von Körte, bei dem feinen edlen Merinoshaare, die stärkste dagegen bei der — Wildschweinsborste (!) gefunden haben.

Nach seinen Versuchen haben die Prozentsätze

der Dehnbarkeit bei dem feinen Merinos-Wollhaare aus Oberschlesien	zwischen 11,1	und 15,2	pCt. geschwankt,
bei dem edlen Merinos-Kammwollhaar aus Estland	" 17,8	" 23,0	"
bei dem pommerschen Landschaf zeigte das grobe markhaltige Haar eine Dehnbarkeit	von —	32,2	"
die feinen markfreien Haare dagegen schwankten	zwischen 2,5	" 27,0	"
bei dem Southdown-Haar	" 2,2	" 31,7	"
bei dem Haar eines Leicester Jährlingsbockes mit Lammspitze zeigten die in ihrer ganzen Länge geprüften Haare einen Unterschied	von 6,8	" 15,5	"
von den in zwei Hälften getheilten Haaren war die Schwankung der unteren Hälfte	" 35,8	" 36,0	"
die obere Hälfte des Haares hatte dagegen nur	—	12,1	"
bei dem Wildschweine schwankte das gekräuselte Unterhaar	zwischen 34,3	" 39,4	"
während eine mittelstarke, markhaltige Borste	—	34,2	"

an Dehnbarkeit ergab.

Diesen so auffällig geringen Prozentsatz der Dehnbarkeit des feinen edlen Merinoshaares glaubt v. Nathusius aber dadurch zu erklären, daß man genöthigt ist, ehe man die wahre Länge bei diesen so stark gekräuselten Haaren messen kann, das Haar so lange zu strecken, bis die Kräuselungsbögen verschwinden: diese widerstreben aber bei stark gekräuselten Haaren so sehr, daß durch den erforderlichen Zug jedenfalls schon eine gewisse Dehnung stattgefunden hat, ehe es vollständig gestreckt werden konnte. Dies sei dann auch wohl der Grund, warum die feinen, edlen, stark gekräuselten Haare eine geringere Dehnbarkeit zeigten, als sie eigentlich besäßen.

v. Nathusius ermittelt den Grad der Dehnbarkeit, indem er die beiden Enden des zu prüfenden Haares auf zwei dünnen Brettstückchen befestigt; mit diesen auf einem unterliegenden Maße das Haar erst streckt, dann seine Länge mißt und zuletzt

durch immer weiteres Auseinanderrücken der Brettstückchen den Prozentsatz der Dehnbarkeit bestimmt.

J. Kühn in Halle hat einen besonderen Dehnbarkeitsmesser konstruirt; ich habe sein Prinzip bei dem von mir zusammengestellten Wollmesser acceptirt und denselben (S. Fig. 84.) auf dem Rahmen **F** anbringen lassen, wo die durch die Schraube d zu verrückende Platte **E** den Dehnbarkeitsgrad markirt.

Als Kriterium der äußersten Dehnbarkeit des Haares nimmt man gewöhnlich den Moment an, wo dasselbe an irgend einer Stelle reißt. Dies ist aber eine durchaus falsche Auffassung. Durch Krankheit, durch zeitweise mangelnde Ernährung oder aus sonst einem anderen physiologisch nicht erklärten Grunde kann die Textur des Haares gerade an einer Stelle eine schwächere sein; hier kann das Haar reißen, lange bevor die Dehnbarkeit des ganzen übrigen Haares erprobt und verbraucht worden ist.

Für die als so gering ermittelte Dehnbarkeit des feinen Merinoshaares ließe sich vielleicht noch folgender Umstand anführen. Wird bei dem Strecken des so stark gekräuselten Haares dies nicht erst vollständig entkräuselt, wozu, wie ich glaube, der von mir konstruirte Wollmesser die bereiteste Handhabe bietet, so wird solches über seine eigenen Kräuselungsbögen gestreckt, das Haar an der betreffenden Stelle daher, ich möchte sagen: „geknickt“, also seine Textur alterirt; kein Wunder daher, wenn es früher reißt, als es in wirklich entkräuseltem Zustande thun würde.

Was meine Ansicht über die Eigenschaft der Dehnbarkeit des Wollhaares anbetrifft, so kann ich solche gar nicht als besondere für sich bestehende Eigenschaft der Wolle halten; sie hängt durchaus innig mit einer anderen, der Elasticität, zusammen, von der wir gleich sprechen werden. „Dehnbar“ können wir streng genommen nur solche Dinge nennen, welche durch eine äußere einwirkende Kraft über ihre natürliche Länge ausgedehnt, verlängert werden können, diese ihnen jetzt gegebene größere Länge aber behalten, auch wenn die dehnende Kraft zu wirken aufhört. Metalldrähte lassen sich dehnen, sie behalten, von ihrer Belastung befreit, die größere Länge.

Da wir nach den Messungen von v. Nathusius wissen, daß bei der Dehnung des Wollhaares dasselbe dünner, feiner wird, so wäre eine solche „Dehnbarkeit“, wie sie im strengen Sinne des Wortes zu verstehen ist, nur dann von Wichtigkeit, wenn man sich aus kürzerem aber gröberem ein längeres und dabei feineres Wollhaar schaffen könnte. Da aber bei dem Wollhaar die durch Dehnung erreichte Länge nur so lange vorhält, als die dehnende Kraft wirkt, das Haar darnach seine

ursprüngliche Länge wieder annimmt, so fällt die Dehnbarkeit mit Elasticität, wenigstens mit der „Elasticität der Zusammenziehung" zusammen.

Auch Jeppe und v. Nathusius halten die Dehnbarkeit für keine besondere Eigenschaft; sie legen sie aber, und nach meiner Meinung nicht gerechtfertigt, mit der Trag- oder Widerstandsfähigkeit zusammen. v. Nathusius sagt, streng genommen mißt man nicht die absolute Dehnbarkeit, sondern zugleich die Haltbarkeit. Tragkraft kann ohne alle Dehnbarkeit bestehen.

Brüchigkeit, Sprödigkeit

ist nach Körte der Gegensatz von Dehnbarkeit. „Brüchig und spröde" oder auch „glasig" wird ein Haar genannt, wenn es wenig oder gar keine Dehnbarkeit besitzt. Ein solches „brüchiges" Haar besitzt sehr wenig Widerstandsfähigkeit gegen Reibung, dürfte daher ein großer Fehler des Wollhaares sein, da die Haltbarkeit der Stoffe sehr dadurch alterirt wird.

Die Trag- oder Widerstandskraft des Haares

oder Haltbarkeit, wie sie v. Nathusius nennt. Auch wird oft Kraft allein ohne allen Zusatz oder Nerv gesagt, doch haben diese beiden allerdings identisch gebrauchten Ausdrücke eine andere Bedeutung, wie wir seiner Zeit erläutern werden.

Die Trag- oder Widerstandskraft kennzeichnet sich durch den größeren oder geringeren Aufwand von Kraft oder Last, welcher erforderlich ist, um das Haar zu zerreißen. Je größer diese Kraft sein muß, desto widerstandsfähiger ist das Haar.

Selbstredend muß bei der Prüfung auf den Grad der Widerstandsfähigkeit das gekräuselte Haar vorher ebenfalls möglichst vollständig entkräuselt sein, da sonst ja eben wie bei der Bestimmung der Dehnbarkeit ein oder einige Kräuselungsbögen in der ganzen Länge des Haares übergezogen und so das Haar geknickt werden könnte.

Um dies möglichst zu vermeiden, habe ich mir eine höchst einfache Vorrichtung konstruirt. (S. Fig. 98.) An einem den Verhältnissen der Länge auch des längsten Wollhaares entsprechend hohen Ständer, der senkrecht in einem platten Untergestelle steht, befindet sich oben ein Querarm, der nach der Länge der Wolle auf und nieder geschoben werden kann. An dem Ende dieses Armes befindet sich eine kleine Kluppe oder Klemme, in welche möglichst perpendikular das eine Ende des zu prüfenden Haares eingeklemmt wird, doch darf die Klemme nicht scharf sein, damit sie auch nicht im geringsten in das Haar einschneidet oder eindrückt, der Sicherheit wegen klebe ich das Haarende zuvor zwischen zwei Plättchen gummirten Papieres.

An einer zweiten Kluppe ist ein kleines Hohlgefäß vermittelst eines Ringes befestigt; beide, Kluppe und Hohlgefäß, müssen so leicht sein, daß auch das schwächste Haar sie tragen kann.

Das andere bis jetzt freie Ende des Haares, nachdem solches vorher eben so zwischen Papierplättchen geklebt wurde, wird jetzt in diese zweite Kluppe geklemmt, wobei man auch dafür zu sorgen hat, daß die Längsaxe des Haares möglichst in der Längsaxe der Kluppe liegt. Ist dies geschehen, so läßt man die Kluppe mit dem Hohlgefäße behutsam los, diese werden jetzt frei herunter hängen, das Haar schon etwas strecken. Man beschwert nun das Hohlgefäß, welches das herabziehende Gewicht repräsentirt, jetzt allmählich immer mehr und mehr, indem man Anfangs feine Schrotkörner, dann feine Eisenfeilspähne in das Gefäß thut. Da das Haar, obgleich beschwert, mit einem Ende frei hängt, werden die Kräuselungen sich aufdrehen. Bis dies Aufdrehen unter immer ganz allmählich gesteigerter Beschwerung des Gewichtes vollständig ausgeführt ist, wird das Hohlgefäß sich um seine eigene Längsaxe drehen. Hört das Drehen des Gewichtes auf, bleibt solches ruhig hängen, so ist anzunehmen, daß die vollständige Entkräuselung, also auch Streckung des Haares stattgefunden hat. Nun beschwert man das Hohlgefäß immer mehr, bis endlich das Haar reißt, das Hohlgefäß mit der daran befestigten Kluppe und dem abgerissenen Theile des Haares in eine daruntergestellte Schaale fällt. Wiegt man jetzt Kluppe und Hohlgefäß mit seiner Belastung, so drückt das so gefundene Gewicht die Kraft aus, welche nöthig war, um die Widerstandskraft des Haares zu überwinden. Vielleicht genügt auch, statt der unteren Kluppe, wenn man das Papier, in welches das untere Ende des Wollhaares verklebt wurde, etwas stark wählt, das Hohlgefäß nur durch einen feinen Haken in der Mitte des Papierplättchens zu befestigen.*)

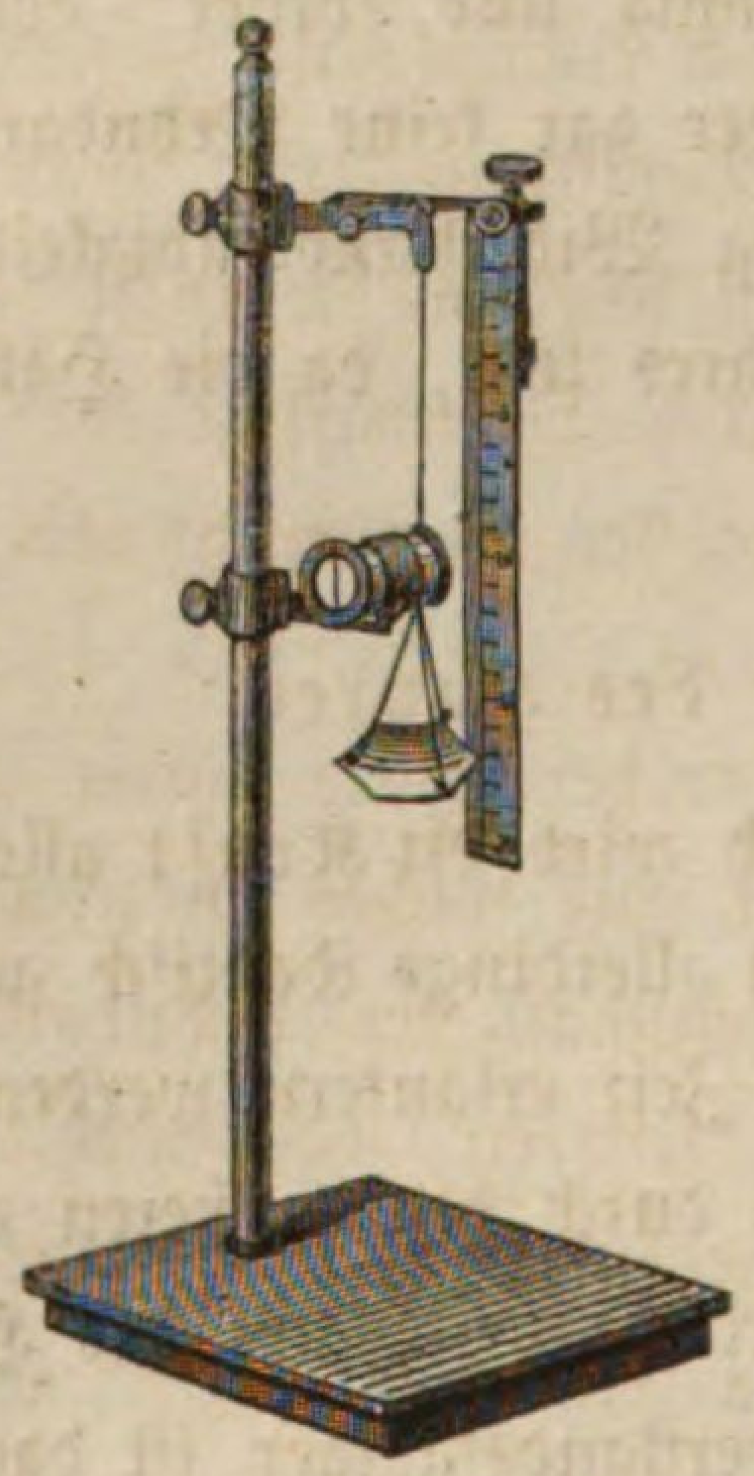


Fig. 98.
Von mir construirter Dehnbarkeits- und Tragkrafts-Messer.
1/10 linearer Größe.

Auch für die Dehnbarkeit und deren Prozentsatz dürfte dies Instrument

*) Ausgeführt ist das Instrument von Franz Hugershoff, Mechaniker in Leipzig.

vielleicht genauer arbeiten, als alle übrigen. Zu dem Ende bringt man eine aufrecht stehende, in Millimeter getheilte Skala an, wie solche die Figur zeigt.

Das Stillstehen, sich nicht mehr Drehen des belasteten Gefäßes, zeigt den Moment der vollständigen Streckung des Haares an. An der Skala ist jetzt die wirkliche, die wahre Länge desselben abzulesen. Man belastet das Hohlgefäß jetzt allmählich immer mehr, indem man dabei sorgsam beobachtet, ob das Gewicht an der Skala noch sinkt; so lange solches geschieht, wird das Haar immer noch gedehnt. Endlich tritt ein Moment ein, wo das Gewicht nicht mehr sinkt, das Haar aber noch nicht reißt. Man belastet das Hohlgefäß nicht mehr, und läßt es eine Zeit lang ruhig hängen. Dann kontrollirt man das Gewicht noch einmal; ist es noch etwas gesunken, so giebt man noch ganz unbedeutend mehr Belastung. Hat man endlich nach wiederholter Controlle gefunden, daß das Gewicht nicht mehr sinkt, so dürfte dieser Punkt an der Skala jetzt den äußersten Grad der Dehnbarkeit des Haares, und die Differenz der jetzigen und der wahren Länge den Prozentsatz der Dehnbarkeit aussprechen.

Zum leichteren und genaueren Ablesen der Grade an der Skala wurde noch ein Vergrößerungsglas mit zwei Diopter-Linien angebracht, wie solches die Figur zeigt.

Zweifelsohne beruht auch hier, wie bei der Eigenschaft der Dehnbarkeit, die größere oder geringere Tragfähigkeit auf der derberen, festeren, oder mehr lockeren Textur des Haares. Zufälligkeiten, wie sie vorher angedeutet waren, können allerdings auch hier an einzelnen Stellen des Haares diese Eigenschaft alteriren.

Die Widerstandsfähigkeit hat für den Fabrikanten unbedingt einen viel höheren Werth, als die Dehnbarkeit. Je größer dieselbe ist, desto besser erträgt, ohne zu reißen, das Wollhaar die oft sehr angreifenden Manipulationen bei der Verarbeitung, desto größer ist aber auch die aus solcher Wolle gefertigte Haltbarkeit der Stoffe, wenngleich noch andere Eigenschaften des Wollhaares, wie wir sehen werden, dazu gehören, um die Haltbarkeit des Fabrikates in jeder Richtung zu garantiren.

Mürbheit

ist der Gegensatz von Widerstandsfähigkeit. Mürbe nennt man ein Haar, wenn es schon der geringsten Kraft nicht widerstehen kann, sondern reißt. Dieser Fehler beruht entweder auf schwacher, lockerer Textur, oder aber das Haar ist durch äußere Einwirkung der Temperatur angegriffen; dies findet häufig bei solchen Racen oder Individuen statt, die eine zu schwache Schweiß-Entwickelung haben, wo das Haar daher durch solchen nicht den gehörigen Schutz gegen die Einflüsse von außen her hat.

Das Aussehen einer solchen Wolle auf dem Schafe in ungewaschenem Zustande

ist oft durch den ihr beiwohnenden matten Silberschein sehr bestechend, aber selbstredend von wenig Werth für den Fabrikanten. Sehr häufig leidet die Wolle der überseeischen Colonien an diesem Fehler der Mürbheit, und kann im Ganzen deshalb ohne gleichzeitige Verwendung continentaler Wolle gar nicht verarbeitet werden. Auch ungarische Wollen, die durch ihr Aeußeres sonst sehr bestechen, leiden häufig daran; ebenso findet man diesen Fehler oft bei den auf sehr tiefen Stapel gezüchteten französischen Merinos.

Mürbigkeit und Brüchigkeit ist daher sehr verschieden. Eine brüchige Wolle kann trotzdem, daß sie gar keine Dehnbarkeit besitzt, doch eine sehr große Widerstandsfähigkeit haben.

Die Elasticität.

Unser großer Albrecht Thaer, der Begründer deutscher rationeller Schafzucht, nannte fünf Arten von Elasticität, welche die heutige Terminologie in der Wollkunde aber nach den verschiedenen Wirkungen derselben unter besonderen Namen auftreten läßt.

Von diesen fallen aber zwei:

die Elasticität der Wellungen und

die Elasticität des Volumens

in die Lehre vom Stapel und vom Vließ, wir haben daher hier nur mit den drei anderen zu thun.

1. Die Elasticität der Zusammenziehung. Die Technik nennt es jetzt einfach Elasticität.

Dieselbe fällt durchweg bei dem Wollhaar mit der Eigenschaft der Dehnbarkeit desselben zusammen. Sie ist das Vermögen des Haares, aus dem gedehnten Zustande wieder in die vorher inne gehabten natürlichen Formen zurückzukehren. Ein Wollhaar, mag es nur gestreckt, d. h. seine Kräuselungen zu einer geraden Linie gezogen, oder noch so sehr über die wahre Länge hinaus ausgedehnt sein, wird sofort, sobald die ausdehnende oder streckende Kraft aufhört, in seine vorige Länge, in seine gekräuselte Form zurückkehren.

Auch von der Elasticität wird behauptet, daß sie der feinen edlen Merinos-Wolle in viel höherem Grade innewohne, als der gröberen; daß sie wie jene auf der den feinen Wollhaaren eigenthümlichen festeren Textur der Rindensubstanz beruhe. Die Messungen von v. Nathusius haben uns gezeigt, daß gerade die feinste Wolle die geringste Dehnbarkeit besitzt. Da aber die Elasticität der Zusammenziehung, wie gesagt, im engsten Wechselverhältniß mit der Dehnbarkeit stehen muß,

ohne dieselbe gar nicht vorkommen kann, so ist es vollständig gerechtfertigt, der feinen Wolle sogar einen nur geringeren Grad von Elasticität zuzuerkennen. Auch die von mir angestellten vielfachen Messungen haben solches ergeben. Die feine Merinos-Wolle hat nur deshalb eine anscheinend größere Elasticität, weil, wenn das bis an die Grenze der Tragkraft gedehnte Haar freigegeben wird, es nicht nur sofort zu seiner — durch die gestreckte Lage normirten — natürlichen Länge sich zusammenzieht, sondern sofort in die ursprünglichen Kräuselungen zurückkehrt.

Man spricht in der Wollen-Industrie von nicht elastischen und elastischen Stoffen. Diese verdanken ihre Elasticität nicht dem elastischeren Wollhaare, welches zu ihrer Fabrikation verwendet wurde. Bei den ersteren wurde die Wolle in gestrecktem Zustande verarbeitet, bei den letzteren ließ man dem Wollhaare noch einen Theil seiner Kräuselung; der aus diesem bereitete Stoff kann sich daher noch dehnen, mithin auch aus der Dehnung sich zusammenziehen: elastisch sein.

Als Gegensatz gegen diese Art von Elasticität haben wir wie bei der Dehnbarkeit die brüchige Wolle zu rechnen.

2. Die Elasticität der Aufrichtung nach Thaer, oder die Geschmeidigkeit, Milde, wie die jetzige Terminologie sie nennt.

Sie ist das Vermögen des Wollhaares, jedem, auch dem geringsten Drucke, nachzugeben, der dasselbe aus seiner von Natur angenommenen Richtung beugen will, sofort aber in seine ursprüngliche Richtung zurückzukehren, sobald der Druck aufhört. Je geringer das Maß des auszuübenden Druckes ist, um das geforderte Resultat zu erreichen, desto höher ist der Grad der Geschmeidigkeit.

Körte*) schildert ein sehr einfaches Verfahren, sich von der Geschmeidigkeit oder „Biegsamkeit“, wie er auch diese Eigenschaft nennt, zu überzeugen. Man nimmt ein Wollhaar zwischen zwei Finger, so daß es, je nach seiner geringeren oder größeren Stärke, ungefähr 1—2 Centimeter über die Spitzen derselben mit dem einen Ende hervorragt, und haucht auf dasselbe. Je leichter es dadurch in Bewegung kommt, je mehr es sich von der senkrechten Richtung abbiegen läßt, desto geschmeidiger ist es. Noch genauer und sicherer wird diese Probe, wenn man eine Stange Siegellack durch Reiben elektrisch macht: dasjenige Haar wird dann am geschmeidigsten sein, welches aus der weitesten Entfernung und am schnellsten durch den elektrischen Körper angezogen wird.

Körte stellt die Behauptung auf, daß die Eigenschaft der Geschmeidigkeit „einen gewissen Mangel an Elasticität“ erfordere. Hiermit kann ich mich durchaus nicht

*) A. a. O. S. 113.

einverstanden erklären. Die Thätigkeit der Elasticität ist hierbei nur eine andere, ich möchte sagen einseitige.

Bei dem Biegen des Haares nach dieser oder jener Seite hin wird an dem betreffenden Punkte nur die Elasticität derjenigen Seite des Haares in Anspruch genommen, welche der Richtung entgegen steht, nach welcher das Haar gebogen wird; auf dieser Seite muß das Haar sich dehnen, während die Seite des Haares nach der Richtung der Biegung hin nicht nur nicht gedehnt, sondern eher noch ein Zusammenschieben der einzelnen Rindenzellen in einander ausgeübt wird, das Haar an dieser Seite sich verkürzen muß. Die mit der Dehnbarkeit des Haares verbundene Elasticität der Zusammenziehung muß aber in gleich hohem Maße vorhanden sein, da das Haar sonst, wenn der ausübende Druck aufhört, sich nicht wieder aufrichten, seine ursprüngliche Richtung nicht wieder einnehmen könnte.

Ein Wollhaar, welches diesen Grad von Elasticität nicht besitzt, nennt man schlaff. Bei der schlaffen Wolle bedarf es nicht nur eines sehr schwachen Hauches, einer sehr geringen Einwirkung der Elektricität, um die Abweichung von seiner Richtung zu bewirken: diese wird oft schon durch das eigene Gewicht des Wollhaares hervorgerufen; das vorhandene Maß der Elasticität ist so gering, daß sie schon dieser nicht einmal entgegenarbeiten kann.

Ernährung und Haltung hat auf die größere oder geringere Elasticität der Wolle großen Einfluß. Schlecht genährte und schlecht gehaltene Thiere, die namentlich der Ungunst des Klimas und der Witterung mehr wie andere ausgesetzt sind, verlieren viel an der Elasticität ihrer Wolle. Der gehörige Ueberzug des Haares mit dem geeigneten Fettschweiße ist von großer Wichtigkeit.

Aber auch bei demselben Thiere beobachten wir in den verschiedenen Lebensperioden einen verschiedenen Grad von Elasticität. Die erste Schur, die sogenannte Lamm-Wolle, zeigt solche in einem bedeutend geringeren Grade, als die darauf folgenden Schuren. Erreicht das Thier wiederum ein höheres Alter, so wird mit diesem die Wolle auch schlaffer, also weniger elastisch.

Ein anderer Gegensatz der Geschmeidigkeit ist die

Starrheit

des Haares. Diese werden wir in der Regel bei solchen Wollhaaren finden, welche einen Markstrang führen; je stärker dieser ist, desto „starrer“ wird das Wollhaar sein. Doch auch bei Wollhaaren ohne Markkanal, die also solide aus Rindensubstanz aufgebaut sind, begegnen wir dieser Eigenschaft öfter. In der Regel treffen wir

dieselbe bei Haaren von größerer Durchschnittsfläche, doch auch bei feineren Haaren tritt sie auf. Durch die Starrheit des Haares ist durchaus nicht ein geringerer Grad von Dehnbarkeit bedingt. Der Schweinsborste können wir eine Starrheit in hohem Grade nicht absprechen, doch haben wir gesehen, daß dieselbe das dehnbarste aller Thierhaare ist. Der Grund der Starrheit ist daher in dem größeren Grade von Cohäsion der einzelnen Rindenzellen aneinander, oder aber in der compakteren, festeren Textur dieser Zellen selbst zu suchen, je nachdem wir die Dehnbarkeit auf die eine oder andere Weise erklären, vielleicht ist sie auch in dem geringeren Grade der einseitigen Zusammenschiebbarkeit der einzelnen Zellen zu finden, welche, wie wir vorher sahen, nöthig ist, um das Haar nach einer oder der anderen Seite hin zu biegen.

Für den Fabrikanten ist die Eigenschaft der Geschmeidigkeit von der höchsten Wichtigkeit. Nur durch sie ist es möglich, die Wollhaare in die Formen zu fügen, welche ihnen die Art des Gewebes anweist, nur mit geschmeidigen Wollen ist er im Stande, Fabrikate herzustellen, die weich und schmiegsam sind, sich mit Leichtigkeit den Körperformen und den Bewegungen des Körpers accommodiren. Solche Stoffe werden daher auch viel haltbarer sein.

3. Die Elastizität der Zusammenschnirrung nach Thaer, oder die Krimp-, Krümp- oder Krumpkraft, auch Walkbarkeit des Wollhaares, nach heutiger Terminologie; elasticité de crispation nach Perault de Jotemps*), von dem wohl zuerst auf diese Eigenschaft des Wollhaares aufmerksam gemacht wurde.

Ich habe derselben schon bei „den Formen der Haare nach ihren Querdimensionen“ (S. 38.) Erwähnung gethan, indem ich bemerkte, daß solche in Verbindung mit der durch die Hygroscopicität bedingten Formbarkeit des Haares von der höchsten Wichtigkeit für die Wollenindustrie sei.

Wird ein Wollhaar über seine natürliche Länge gedehnt, daher entweder die Cohäsion der Rindenzellen gelockert, oder aber jede einzelne Zelle mehr oder weniger gereckt — mit einem Worte, wird die Textur desselben durch Ausdehnen alterirt, geht die Ausdehnung so weit, daß das Wollhaar reißt: so nehmen die beiden getrennten Stücke des Wollhaares nicht nur ihre vor der Dehnung gehabte gekräuselte Form wieder an, was sich ja schon einfach durch die Eigenschaft der Elastizität (der Zusammenziehung) erklären ließe, sondern die beiden Stücke rollen sich mit ihren durchgerissenen Enden bedeutend über die früher inne gehabte Form der Kräu-

---

*) Ueber Wolle und Schafzucht von Perault de Jotemps, Fabry und Girod, deutsch von A. Thaer. Berlin, 1825. S. 31.

selung auf, schnirren förmlich zusammen. Daher die Bezeichnung „zusammenschnirrende" Elastizität.

Bei Wollhaaren, denen diese Eigenschaft in hohem Grade beiwohnt, bedarf es nicht einmal der Gewalt des Dehnens bis zum Zerreißen; schon bei mäßig gestrecktem Haare, wobei noch nicht einmal die Kräuselungs-Bögen vollständig gerade gestreckt zu sein brauchen, tritt dies Zusammenschnirren ein, wenn man das Haar in der Mitte durchschneidet.

Auch die neueren Lehrbücher über Wollkunde scheinen diese Eigenschaft speziell für das Wollhaar des Schafes in Anspruch zu nehmen und lassen solche mit der Feinheit des Haares sich potenziren. Diese Annahme dürfte wohl nicht ganz stichhaltig sein.

Bedingung für das Vorkommen dieser Eigenschaft ist einmal, daß das Haar markfrei, also solide aus Rindensubstanz aufgebaut, dann, daß das Haar gekräuselt sei. Je stärker die Kräuselung des markfreien Haares ist, in desto höherem Grade wird ihm die Eigenschaft der zusammenschnirrenden Elastizität innewohnen, und nur insofern, als das feine Merinoshaar das am stärksten gekräuselte Haar überhaupt ist, kann diesem der höchste Grad dieser Eigenschaft vindizirt werden. Aber nicht der Feinheitsgrad spielt dabei eine Rolle, ein gröberes Merinoshaar mit hochbogigen Kräuselungen wird viel stärker zusammenschnirren, als ein feineres flachbogig aufgebautes.

Wir wissen, daß das Haar formbar ist, d. h. daß wir ihm in durch Feuchtigkeit und Wärme erweichtem Zustande andere Formen geben können. Strecken, ja dehnen wir ein so erweichtes, allerfeinstes, in hohen Bögen gekräuseltes Wollhaar, befestigen wir die Enden desselben in gedehntem Zustande und lassen es so trocknen, so werden wir, wenn wir es dann in der Mitte durchschneiden, auch nicht eine Spur von „zusammenschnirren" gewahren. Erst wenn wir die beiden Haarstücke durch Feuchtigkeit und Wärme erweichen, und solche dann in freiem Zustande trocknen lassen, beobachten wir wieder das Zusammenschnirren der durchgeschnittenen Enden.

Auch für das Wollhaar des Schafes ist diese Eigenschaft nicht als eigenthümliche in Anspruch zu nehmen, wir finden sie unter gleichen Vorbedingungen ebenso bei dem markfreien Flaum- oder Unterhaare anderer Thiere, so z. B. des Lamas, des Kameels, ja selbst des Büffels u. a.

Unter gleichen Vorbedingungen, sagte ich; selbstverständlich können nur Flaumhaare solcher Thiere gemeint sein, welche einmal markfrei sind, dann aber auch in

Feinheit und Zahl der Kräuselungsbögen auf ein gewisses Maaß mit dem in Vergleich zu stellenden Wollhaare des Schafes übereinstimmen.

Außerdem dürften die Wollhaare anderer Thiere aber nur mit der Lammwolle der verschiedenen Schafracen in Vergleich zu stellen sein.

Die Flaumhaare anderer Thiere stehen uns nur mit ihrer natürlichen Spitze für unsere Untersuchungen zur Disposition, da solche Thiere in der Regel nicht geschoren werden; mir wenigstens haben solche Haare mit stumpfer Spitze nicht vorgelegen. Bei den Schafen hat nur die Lammwolle noch ihre Naturspitze; die Erfahrung lehrt uns aber, daß bei der Lammwolle die Krimpkraft eine bedeutend geringere ist, als bei der Wolle der nächsten Schuren desselben Thieres.

Wodurch diese Eigenschaft des Zusammenschnirrens bei den oben bezeichneten markfreien, gekräuselten Haaren bedingt wird, ist wohl streng physiologisch noch nicht begründet; alle darüber aufgestellten Erklärungen dürften bis jetzt wohl in das Reich der Hypothesen zu verweisen sein.

Körte*) will den Grund in dem Mangel der Marksubstanz, in der Feinheit und Verhornung der Rindenzellen und der engen, festen und dichten Oberhaut des Schaf-Wollhaares finden. Auf die größere oder geringere Kräuselung, ja auf Kräuselung überhaupt scheint er keinen Accent zu legen; er will solche auch nur beim Wollhaare (ebendas. S. 112.) gefunden haben, spricht sie aber allen übrigen gröberen Haaren ab. Die gröberen, dabei gekräuselten Grannenhaare des Lincoln-Schafes, so weit solche markfrei sind, zeigen diese Eigenschaft aber eben so gut.

v. Nathusius**) will die Erklärung in noch anderer Art finden. Er nimmt an, daß das Haar in noch nicht vollständig verhorntem Zustande, also noch weich, an die Oberfläche in der ihm durch die Windung der Haarbälge aufgezwungenen Form trete. An der Oberfläche angelangt, vereinigten sich die Spitzen mehrerer gleichzeitig herausgetretenen, aber nach verschiedenen Formen — je nach der Lage ihrer Haarbälge — wachsenden Haare. Diese wären nun während des Weiterwachsens innige Verschlingungen eingegangen, die jedem einzelnen Haare eine ihm von Natur aus mehr oder weniger fremde Gestalt aufzwängen; in dieser verhorne nun das Haar und verharre auch in derselben, wenn es aus diesem Convolut von zusammen in die Höhe gewachsenen Haaren — dem Strähnchen, wie wir später sehen werden — isolirt werde. Durch das Zerrissenwerden sei es dem Haare nun er-

*) A. a. O. § 126. S. 110.
**) A. a. O. S. 105.

möglicht, in seine ursprüngliche Form zurückzukehren. Diese Demonstration ist nicht ganz klar.

Anzunehmen dürfte wohl sein, daß durch einen gesunden gleichmäßigen Wuchs der Haare, durch kräftige Ernährung derselben die Krimpkraft gesteigert wird; wenigstens finden wir bei Wollhaaren kranker, schlecht genährter, sowie in hohem Lebensalter stehender Thiere diese Eigenschaft herabgedrückt.

Man nennt diese Elastizität der Zusammenschnirrung auch „Krimp-, Krümp- oder Krumpkraft". Der Ausdruck findet seinen Stamm in dem Worte krumm: Wolle, die sich krümmt. Diese Bezeichnung sowie der Name „Walkbarkeit", womit sie auch benannt wird, spricht ihr Geschicktsein zur Verwendung für die Herstellung gewisser Stoffe aus, ist ihr von Seiten der Fabrikanten gegeben, und werden wir dort, wo wir eben die technische Verwendung der Wolle zu technischen Zwecken zu besprechen haben, Gelegenheit finden, näher darauf einzugehen.

Die Treue.

Jeppe sagt*): „Ist der Durchmesser des Wollhaares von unten bis zum obe-„ren Ende überall gleich, so nennen wir dasselbe gleichmäßig (treu); sind die „Wellungen (Kräuselungsbögen) vom unteren bis zum oberen Ende des Wollhaares „gleichmäßig, so ist dasselbe wellentreu."

Mentzel**): „Die Gleichheit des Durchmessers im ganzen Haarschaft wird die „Treue des Haares genannt. Sie ist mehr von wissenschaftlicher als praktischer „Bedeutung, läßt sich auch nur bei sehr scharfem oder bewaffnetem Auge erkennen. „Ein stellenweise dicker oder dünner werdendes, also untreues Haar wird auf „den Werth bei der Verarbeitung wesentlichen Einfluß nicht üben. Insofern die „Ursache wohl nur in einer gestörten Bildung der Haarzellen, vielleicht bei mangel-„hafter Ernährung oder krank machenden Einwirkungen gefunden werden kann, „braucht auch bei der Züchtung der Werth nicht darauf gelegt zu werden, welcher „der Treue früher von mancher Seite beigemessen wurde.

„Am häufigsten kommt eine Abweichung in der Form und Bildung des Haa-„res an der Spitze desselben vor; sie beruht auf äußeren Einflüssen, die ein Ab-„sterben der oberen Zellenschichten und eine gewisse Auflösung der Haarspitze er-„zeugen."

---

*) A. a. O. S. 53. 54.

**) Handbuch der rationellen Schafzucht. Berlin, 1861. S. 52.

Rohde*): „Unter Treue versteht man die sich gleichbleibende Feinheit des „Durchmessers eines Wollhaares. Eine Untersuchung, die dies feststellen soll, kann „man ohne Mikroskop nicht machen. In der gewöhnlichen Sprache der Züchter geht „man daher über diese Eigenschaft leicht hinweg und versteht nur den Unterschied „in der Feinheit, der durch den Einfluß der Witterung auf die oberste Spitze „des Wollhaares hervorgebracht ist, darunter. Dieser Einfluß kann sehr verschieden „sein, je nach der Haltung der Thiere, nach dem Schluß des Stapels, nach der „Kraft des Wollhaares. Bei solchen ungünstigen Verhältnissen werden die Epi„theliumszellen an der Spitze sich ablösen und die Zellenbündel der Rindensubstanz „in der Spaltung des Schaftes zum Vorschein kommen; dadurch wird das Woll„haar an seiner Spitze in einen Zustand der Auflösung versetzt.

„Dieser Zustand ist aber nur Folge schlechter und fehlerhafter Behandlung; „wer seine Wolle durch schlechte Behandlung, offenen Stapel und dergleichen im „Haare untreu macht, der entferne die Ursachen, er wird dann ein treues Haar „erhalten.

„Bei den Untersuchungen des Wollhaares unter dem Mikroskop machen sich „oft Anschwellungen oder auch Verdünnungen des Schaftes bemerkbar. Die An„schwellungen sind offenbar durch fehlerhafte Lagerung der faserigen Zellenbündel „in der Rindensubstanz hervorgerufen. Löst man die Epitheliumszellen durch Hinzu„treten von Schwefelsäure ab, so sieht man öfter eine hohle und gekrümmte Lage„rung von Zellenschichten, die zu den Anschwellungen Veranlassung gegeben haben. „Dagegen ist mir weniger klar geworden, woher die Verdünnungen kommen können. „Sie treten zwar nur selten auf, sind aber doch bei allen Wollen mitunter zu „beobachten. Hier könnte allerdings von einer Untreue die Rede sein, wenn die„selbe bei der gewöhnlichen Beobachtung nicht ganz unbemerkbar wäre. Auch „scheint sie durchaus keinen Nachtheil hervorzurufen, so daß wir die Untreue als „eine nachtheilige Eigenschaft des Wollhaares erst dann annehmen können, wenn „dieselbe durch eine nachlässige Haltung und Behandlung der Thiere hervorgerufen „worden ist.“

Körte**): „Wir nennen ein Wollhaar treu, wenn es sich uns in seiner gan„zen Länge gleichmäßig darstellt. Beziehen wir dies auf seinen gleichbleibenden „Durchmesser, so gebrauchen wir den Ausdruck treu; beziehen wir es aber auch

---

*) Das Wollhaar. Berlin, 1857. S. 67.
**) A. a. O. S. 105.

„auf andere Eigenschaften, welche sich mit der Feinheit zugleich in den Wellungen „aussprechen, so nennen wir es wellentreu."

Auch Körte hält die von Rohde unter dem Mikroskop gefundenen Anschwellungen und Verdünnungen, die er aus voller Ueberzeugung gleichen Ursachen zuschreibt, ohne Einfluß auf den Verbrauchswerth der Wolle, sobald sie sich dem unbewaffneten Auge nicht erkennbar machen; sind sie aber so bedeutend, daß sie sich diesem schon als ungleiche Feinheit und ungleiche Kräuselung kennzeichnen, so bedingen sie auch eine sehr große Werthverminderung des Haares.

„In der Regel," fährt er fort, „ist das Wollhaar am oberen Ende etwas stärker, „als am unteren, doch soll diese Verdickung dem unbewaffneten Auge kaum be„merkbar sein, und namentlich sich nicht tiefer herabstrecken. Diese Verdickung des „oberen Endes wird nun theils durch die verhältnißmäßig starke Ernährung des „Wollhaares gleich nach der Schur, theils durch die Wirkung äußerer Einflüsse „herbeigeführt."

Mit letzterem zielt er auf die von Rohde geschilderten Rindenzellen, und kommt zu dem Schluß, daß die Untreue in den Spitzen um so schädlicher werde, je mehr herab sie das Haar treffe, denn der Fabrikant müsse solche „Spitzen" als unverarbeitbar abschneiden.

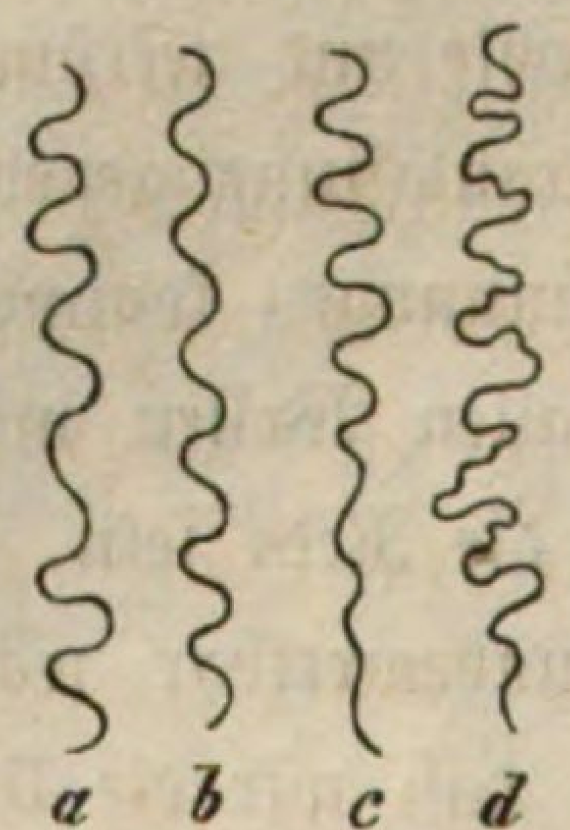


Fig. 99.
a. Unterbrochen wellentreu.
b. Oben wellenuntreu.
c. Unten wellenuntreu.
d. Gezerrt (crepue).

Wichtiger hält Körte die Untreue in den Wellungen, denn sie sei ein Zeichen nicht nur verschiedener Feinheit, sondern auch verschiedenartiger Struktur des Wollhaares. Er unterscheidet nach beistehender Zeichnung:

a. unterbrochen wellentreu, wenn die ungleichen Wellungen in der Mitte des Haares liegen;
b. oben wellenuntreu, wenn sie an der Spitze des Haares,
c. unten wellenuntreu, wenn sie am Schnittende desselben,
d. gezerrt, crepue, wenn sie durch die ganze Länge des Haares vertheilt liegen.

Den Hauptgrund des Vorkommens dieser Wellenuntreue findet er in zu großen Sprüngen bei der Paarung.

Die oben citirten Schriftsteller kennen eine doppelte Treue des Haares:

1. einmal die gleiche Stärke, sie nennen es schlechtweg treu,
2. die gleiche Form seiner Bögen, seiner Wellungen: sie nennen es wellentreu in allen Theilen seiner Länge.

Beleuchten wir zunächst den ersten Punkt: die gleiche Stärke des Haares.

Hier scheinen sämmtliche ausgesprochenen Ansichten von der Annahme auszugehen, daß die Querdurchschnittsfläche des Haares kreisrund sei, denn sie sprechen stets von dem Durchmesser des Haares, es giebt einen solchen aber nur bei der Kreisfläche. Wir haben gesehen, daß das Wollhaar, auch das feinste Merinoshaar, nicht durchweg rund ist, daß im Gegentheil die Querdurchschnittsfläche sich in den wenigsten Fällen einer vollständigen Kreisform erfreut, sondern mehr oder weniger rundlich platt ist. Wir können daher bei der Treue des Haares, um solche zu kennzeichnen, nur sagen: dasselbe muß in seiner ganzen Länge auf allen Punkten eine gleich große Querdurchschnittsfläche haben. Doch auch dieser Ausdruck würde für die Treue des Haares nicht ausreichend sein. Flächen von der verschiedensten Form können gleich großen quadratischen Inhalts sein: ein Haar, welches aber in den an verschiedenen Theilen seiner Länge gemachten Querdurchschnitten verschiedene Formen zeigt, werden wir niemals treu nennen können, wir müssen also die Definition enger fassen und sagen: gleich große und gleich geformte Querdurchschnittsflächen.

Von keinem Haare, wie es die Natur uns liefert, mag es auch noch so normal gebaut sein, können wir eine gleiche Querdurchschnittsfläche in allen Punkten seiner Länge fordern; wir wissen, daß jedes Haar, auch das feinste Wollhaar, von Natur in eine verjüngte Spitze ausläuft, und daß die Verjüngung eine sehr allmählige ist. Erst das einmal abgeschnittene Haar, an dem diese ihm von der Natur gegebene Spitze nicht wieder ersetzt wird, wächst mit dem stumpfen Ende weiter. Sollen wir daher von dem treuen Wollhaare des Schafes die gleiche Stärke in allen Punkten seiner Länge fordern dürfen, so können wir nur von solchem Wollhare sprechen, welches schon seine natürliche Spitze durch die Schur verloren hat. Da nun Züchter sowohl wie Fabrikanten, sei es auf dem lebenden Thiere, sei es als Waare bei der Beurtheilung, der „Bonitur", der Wolle es hauptsächlich nur mit Wollen zu thun haben, welche schon mindestens eine Schur durchmachten — die Lammwolle kommt im Ganzen wenig in Betracht — so ist es allerdings gerechtfertigt, wenn der treu sein sollenden Wolle die Bedingung gleicher Stärke, sowohl was den quadratischen Flächeninhalt, wie auch die Form des Querdurchschnitts anbetrifft, gestellt wird.

Sämmtliche Citate stimmen ferner darin überein, daß das Haar — selbst-

redend das schon seiner natürlichen Spitze durch eine frühere Schur beraubte — an der Spitze stärker sei, als an den übrigen Theilen. Diesem stimme ich, jedoch mit der Beschränkung bei, daß bei dem wirklich edlen Haare die größere Stärke der Spitze eine so unbedeutende ist, daß solche eben nur durch subtile Messung mit dem Mikroskope als vorhanden festgestellt werden kann, daher bei der technischen Verwendung nicht als Fehler berücksichtigt werden darf; ebenso bin ich mit Körte der Ansicht, daß wenn diese Ungleichheit in der Stärke der Spitze sich weiter herabsenkt, der Werth der Wolle bedeutend leidet.

Nur darin kann ich mit demselben nicht gleicher Meinung sein, daß diese Auftreibung durch eine „verhältnißmäßig stärkere Ernährung des Haares gleich nach der Schur" bewirkt werde. Diese Annahme widerspricht durchaus der Fortentwickelung, dem Wachsthum des Haares im extrauterinen Leben. Wir wissen, daß die Verhornung des Haares, und zwar von gut der halben Höhe des Balges ab nach der Oberhaut zu, schon vor sich geht, und fast perfekt wird. Hier steckt das Haar ja noch im Balge. Bei den dort bereits verhornten Theilen des dadurch schon fertig gewordenen Haares kann die größere Masse von Ernährungsfeuchtigkeit, welche sich nach dem Abscheeren der Wolle in der Haarzwiebel angesammelt hat, also keinen Einfluß auf das Wachsen in die Dicke mehr ausüben, wohl aber wird dieser Ueberschuß von Ernährungsfeuchtigkeit eine raschere Entwickelung neuer Zellen im Grunde der Haarzwiebel, somit ein rascheres Nachwachsen des durch die Schur verloren gegangenen Haares vermitteln, und lehrt uns ja auch die Erfahrung, daß in den ersten Monaten nach der Schur das Haar viel rascher wächst, als später; der Organismus beeilt sich augenscheinlich, den Verlust so rasch wie möglich zu ersetzen.

Die Spitze, welche nach Körte in Folge kräftigerer Ernährung stärker werden soll, ist aber nicht einmal eine solche, welche zur Zeit der Schur noch im Balge steckte, sondern war schon vor derselben mit dem abgeschorenen Haar an die Oberfläche der Haut getreten, mithin ganz vollständig verhornt und verhärtet: denn keine Schur wird so subtil ausgeführt, daß nicht noch Stoppeln über der Haut stehen blieben. Wäre die Körte'sche Theorie von der Ernährung richtig, so müßte diese Stoppel eigentlich dünner sein, als das unter kräftigerer Ernährung neu nachwachsende Haar. Ich kann daher nur mit Mentzel und Rohde den Grund dafür in dem ungünstigen Einfluß der Witterung auf die stehen gebliebenen Stoppeln finden: unmittelbar nach der Schur ist der das Haar umgebende Fettschweiß noch flüssiger, hat die Spitze, oder eigentlich richtiger gesagt, die obere Schnittfläche noch nicht vollständig überzogen ist dort noch nicht erhärtet, wie wir es bald darauf beobachten; den äußeren Einflüssen ist diese neue Schnittfläche daher zugänglicher. Doch noch

ein anderer gewiß nicht zu unterschätzender Grund dürfte für die größere Stärke, ja für die Nothwendigkeit der größeren Stärke dieses Haarendes gefunden werden.

Wir wissen, daß das Haar durch Aneinanderlegen sich im Laufe seines Wachsthums von dem Grunde der Haarzwiebel her immer neu entwickelnder Rindenzellen aufgebaut wird. Das Aneinanderlegen dieser fein spindelförmig ausgezogenen Zellen ist ein sehr inniges. Durch den Schnitt bei der Schur wird das Haar verletzt, es werden eine Masse dieser kleinen Zellen durchschnitten; die Cohäsion der Zellen unter einander wird alterirt; schon ohne den Einfluß von Außen muß bis zu einem gewissen Grade ein Auseinandergehen, ein Aufblättern dieser Zellen stattfinden, da sie keinen Zusammenhang mehr mit den oberen jetzt von ihnen getrennten Zellen haben können.

Auf die Eigenschaft der Treue — ich spreche hier noch nicht von der Wellentreue, wie sie genannt wird, sondern nur von der Treue, bedingt durch gleichmäßige Stärke des ganzen Haares — scheinen die vorher citirten Autoren kein großes Gewicht zu legen; sie berücksichtigen solche nur, insoweit die Spitze des Haares durch schlechte Haltung und äußere Einflüsse gelitten hat, und doch scheint Mentzel schon beobachtet zu haben, daß das feine Merinoshaar in seiner Länge stellenweise stärker, stellenweise dünner ist, er schreibt aber auch diesem Vorkommen keinen sonderlichen Einfluß auf die Verarbeitung zu. Rohde und nach ihm Körte wollen bei der Untersuchung des Wollhaares unter dem Mikroskop oft Anschwellungen und Verdünnungen beobachtet haben; erstere erklären sie durch fehlerhafte Lagerung von Zellenbündeln in der Rindensubstanz. Für das Vorkommen der letzteren findet Rohde keine Erklärung.

Wo dergleichen Auftreibungen bei näherer Untersuchung mit Schwefelsäure, wie solche Rohde angestellt hat, wirklich durch eine fehlerhafte Lagerung der Zellen hervorgebracht sind, ist jedesmal auf eine für kürzere oder längere Zeit gestörte normale Ernährung des Gesammtorganismus durch unzureichende Nahrungsmittel, oder auf eine durch Krankheit gestörte normale Hautthätigkeit zu schließen, wie wir solches schon (S. 120.) besprachen. An solchen Stellen wird das Haar aber immer mürber, weniger haltbar sein, daher an solcher Stelle leichter reißen. Doch nicht nur lokale Auftreibungen und mit solchen verbundene Lockerung der Textur werden durch die nicht normale Ernährungs-Thätigkeit der Haut hervorgebracht, sondern es tritt in Folge derselben auch eine mangelhafte Entwickelung des Haares an den Stellen, welche zu jener Zeit gerade in der Bildung begriffen sind, in der Art ein, daß das Haar hier viel dünner bleibt, eine viel kleinere Querdurchschnittsfläche zeigt, als an den Theilen, wo es sich unter normaler Ernährung des Organismus entwickelte.

An diesen Stellen ist auch das Haar am schwächsten, d. h. es zeigt hier die geringste Widerstandsfähigkeit, reißt hier bei der geringsten Spannung.

Eine andere eigenthümliche Erscheinung so wie bei den lokalen Auftreibungen zeigt das kranke Haar — denn so können wir es wohl nennen — auf seiner Oberfläche, die sich namentlich bei dem Merinoshaar beobachten läßt. Wir wissen, daß gerade bei diesem die Oberhaut-Schüppchen der Art angeordnet sind, daß jedes Schüppchen trichter- oder dütenförmig das ganze Haar umfaßt. Bei dieser anormalen Bildung sehen wir sehr häufig die Bedeckung des Haares der Art sich ändern, daß mehrere Plättchen nöthig sind, um solche zu bilden, daß also dieselbe Formation eintritt, wie bei den Wollhaaren anderer Racen.

Durch solche Abweichungen von der normalen Form dürfte denn doch — da sie ja alle bis jetzt der Wolle als eigenthümlich bezeichneten Eigenschaften, als Dehnbarkeit, Widerstandsfähigkeit, Elastizität, Geschmeidigkeit, in Frage stellen — die damit behaftete Wolle von enorm geringerem Werthe für den Fabrikanten sein. Die Treue des Haares ist deshalb gewiß nicht so zu unterschätzen, wie wir in Lehrbüchern leider zu oft dieser Ansicht begegnen, sondern dürfte für den Züchter von großer Wichtigkeit sein, er sich daher alle Mühe zu geben haben, nur eine treue, und so den Anforderungen entsprechende Wolle zu produziren. Auch vom Fabrikanten nimmt man, wie wir aus den oben gegebenen Citaten sehen, an, daß er auf diese Treue des Haares keinen hohen Werth lege; er thut es schon, doch untersucht er die Treue des einzelnen Haares nicht auf wissenschaftlichem Wege; die Untreue des Haares lernt er schon durch das Fehlen der anderen, bis jetzt genannten Eigenschaften bei der Prüfung der Wolle als Marktwaare kennen, und wird sie darnach schätzen.

Hat die gestörte Ernährung des Haares durch die eben angegebenen Ursachen nur sehr kurze Zeit gedauert, so werden diese Auftreibungen in Form von rundlichen Knoten auftreten; war sie eine länger dauernde, so haben sie eine mehr länglich gezogene Form. Verdünnungen zeigen sich überhaupt erst bei länger anhaltenden Störungen in der Ernährung oder der Gesammtthätigkeit des Organismus. Am besten beobachten wir diese anormale Bildung des Wollhaares bei dem sogenannten „Absatz oder Knick" der Wolle.

Wir sehen öfter, wenn wir das Vließ auf einem Schafe eine Strecke weit öffnen, daß sich parallel mit der Haut in einer gewissen Höhe, bald mehr nach der Stapelspitze zu, bald näher an der Haut, ein Strich von größerer oder geringerer, aber stets durch das ganze Vließ von gleicher Breite hinzieht; in diesem erscheint die Wolle dünner.

Diesen Strich nennen wir Absatz oder Knick der Wolle; wir sagen: die Wolle hat hier „abgesetzt".

Mentzel scheint als einzigen Grund für das Kennbarwerden dieses „Striches" im Bließe die in dieser Höhe durchweg auftretende lokale größere Feinheit der Wolle zu halten, denn er sagt*):

„Ist die Wolle in einer bestimmten Höhenschicht des ganzen Bließes dünn, matt und kraftlos, dann sagt man, die Wolle hat einen Absatz."

Bei genauer Untersuchung verschiedener Proben solcher „abgesetzter" Wolle werden wir allerdings häufig finden, daß an der beregten Stelle die einzelnen Wollhaare, wie ich ja vorher schon constatirte, dünner sind als an den gesunden Theilen; dies werden wir aber nur dann finden, wenn die anormale Hautthätigkeit eine, eine längere Zeit andauernde gewesen ist. Sehr oft treffen wir sogar im Gegentheile gerade hier Auftreibungen, die Haare also stärker. Erscheint uns an dieser Stelle die Wolle in der ganzen Probe dünner, so liegt es ebenso gut, vielleicht noch mehr daran, daß an dieser Stelle, dem „Absatz" oder „Knick", einmal weniger Wollhaare neben einander stehen, auch an dieser Stelle weniger mit Fettschweiß überzogen sind.

Die Sache ist folgendermaßen zu erklären:

Wir wissen, daß das Schaf, wenigstens das domestizirte, und namentlich das Merinosschaf, keinem Haarwechsel unterworfen, dieser wenigstens so träger Natur und so vereinzelt ist, daß man ihn gleich Null rechnen kann.

Bei bis zu einem gewissen Grade gestörter Hautthätigkeit, veranlaßt durch ein Leiden des Gesammtorganismus, sei es durch Krankheit, sei es durch Entbehren eines Theiles des nöthigen Erhaltungsfutters, tritt ein partieller Haarwechsel auch bei dem Schafe, ja selbst bei dem Merinosschafe ein. Partiell ist dieser Haarwechsel zu nennen, weil nicht das ganze Haarkleid, sondern nur ein Theil der vorhandenen Haare, und zwar der Art gewechselt wird, daß nicht etwa an einzelnen Stellen des Rumpfes alle Haare ausgehen, sich durch neue ersetzen, an anderen Stellen dagegen die vorhandenen Haare sämmtlich bleiben, sondern über den ganzen Rumpf hin gleichmäßig ein größerer oder geringerer Theil der Haare in fast vollkommen gleicher Vertheilung abstirbt und ausgestoßen wird.

Zur normalen Ernährung und zur normalen Bildung neuer Haarzellen, durch welche das Wachsen der Haare ermöglicht wird, wird für das vorhandene Haar eine gewisse Quantität dazu qualifizirter Ernährungsfeuchtigkeit von dem Gesammt-

---

*) A. a. O. S. 73.

organismus an die Haut hergegeben. Bei gestörter Thätigkeit des Organismus sinkt dies Hergeben unter das normale Maß. Die Vertheilung der produzirten Ernährungsfeuchtigkeit durch die zu leitenden Organe ist aber in der ganzen behaarten Haut eine möglichst gleiche. Jedes einzelne Haar wird daher einen aber nicht ausreichenden Theil dieser Stoffe erhalten.

Ist die Quantität nur um ein Geringes unter das normale Maß gesunken, so wird nach wie vor das Material zum weiteren Aufbau von Neuzellen geliefert, das Haar wächst nach wie vor fort, doch findet die innige Verbindung der neuentstandenen Zellen nicht in dem Grade statt, wie solches im normalen Zustande vor sich gegangen wäre, die Zellen hängen nur locker aneinander, dieselbe Zellenmasse nimmt daher einen größeren Raum in der Querdimension ein: das Haar erscheint an der in dieser Periode aufgebauten Stelle dicker, die Textur ist aber nicht eine so feste, die Widerstandskraft sinkt unter das normale Maß herunter, das Haar ist an diesen Stellen mürber. Rohde beobachtete an solchen Stellen bei der Behandlung mit Schwefelsäure schon eine viel raschere Ablösung der Oberhaut-Schüppchen, ein viel rascheres Zerfallen der Rindenzellen.

Diese Erscheinung der Auftreibung an einzelnen Stellen werden wir aber nur dann beobachten, wenn die gesunkene Ernährung nicht in bedeutendem Maße stattgefunden und nur eine kurze Zeit gedauert hat.

Sinkt dieselbe dagegen bedeutend unter das normale Maß herunter und dauert dabei noch längere Zeit an, so reicht die produzirte Ernährungsfeuchtigkeit nicht mehr aus, um sämmtliche Haare überhaupt zu ernähren. Bei der Vertheilung durch die ganze Haut wird sie überall nur von einem Theile der Haare absorbirt, die anderen sterben ab und werden ausgestoßen. Doch auch selbst die wenigen fortexistirenden Haare erhalten nur eine mangelhafte Ernährung. Findet in der Zwiebel derselben auch noch eine Bildung von Neuzellen statt, so ist auch diese nur eine mangelhafte, nicht die erforderliche Menge von Zellen produzirende; das Haar wächst zwar fort, die produzirten Zellen fügen sich aneinander und werden, und mit ihnen das ganze früher gebildete Haar, in die Höhe geschoben, die geringere Masse nicht vollkommen ausgebildeter neuer Zellen nimmt aber einen geringeren Raum ein, das Haar ist an dieser Stelle d ü n n e r, die Textur ist dabei ebenfalls eine lockere, das Haar daher so mürbe, so aller Widerstandsfähigkeit baar, daß es auch nicht die geringste Streckung, viel weniger eine Dehnung über die wirkliche Länge verträgt. Wir beobachten selbst an den abgestorbenen und ausgestoßenen Haaren, daß sie an dem untersten, der Wurzel zunächst liegenden Theile des

Theile des Schaftes bedeutend dünner sind, als mehr nach oben zu. Auch diese haben daher vor ihrem Absterben schon an mangelhafter Ausbildung gelitten.

An so in einem Theile ihrer Länge dünneren Haaren werden wir daher sehr häufig, ehe dieses Schwinden in der Querdimension eintritt, an einzelnen Stellen die eben geschilderten Auftreibungen finden. (S. Taf. III. Fig. 13a.)

Regulirt sich die Thätigkeit des Organismus wieder, tritt wieder gesunder Zustand oder normale Ernährung ein, so wird auch das Zuströmen der ernährenden und bildenden Stoffe wieder eine normale werden; das Haar, welches so lange gekrankt hat, wird sich in seinen nachwachsenden Theilen wieder normal formiren, die ursprüngliche Stärke, die feste Textur wieder annehmen.

Gleichzeitig mit dieser gestörten Ernährung des Haares tritt aber auch eine verminderte Thätigkeit der Talgdrüsen ein. An den Bälgen der abgestorbenen Haare hört sie ganz auf, aber auch an den Wurzeln derjenigen Haare, welche diesen Wechsel überdauern, liefern die Talgdrüsen ein geringeres Maß von Exkret, als solches zur vollständigen Einhüllung des Haares erforderlich ist. Ob auch die Qualität des Exkretes eine geringere wird, darüber liegen wohl wissenschaftliche Erfahrungen nicht vor.

Die abgestorbenen Haare werden, wie wir sehen (Fig. 100.), von den Haarbälgen ausgestoßen, sie werden aber, weil in ihren oberen Theilen mit den nicht abgestorbenen Haaren zu Strähnchen vereinigt, nicht ausfallen können, sondern in dieser ihrer eingegangenen Vereinigung festgehalten im Vließe und in der einmal angenommenen Lage verbleiben, mit den fortlebenden, und wenn auch kümmerlich weiter wachsenden Haaren daher immer mehr von der Hautoberfläche entfernt werden. Die Dichtigkeit des Wollstapels wird daher in dem oberen Theile so weit wie die ausgestoßenen Haare mit ihren Wurzeln reichen, nach wie vor in derselben Fülle sich dem Auge darstellen, der Werth auch dieses Theiles der Wolle aber ein bedeutend geringerer sein, da ja ein großer Theil der darin befindlichen Haare todt, daher für die Fabrikation sich nicht eignend ist. Tritt die normale Ernährung wieder ein, so nehmen mit der jetzt



Fig. 100.
Schematische Zeichnung abgesetzter Wolle.
Einzelne durchgehende Haare.
Oberhalb die abgestoßenen Haare mit ihren Wurzeln.
Unten die neu nachgewachsenen Haare mit ihrer Naturspitze.

wieder normalen Bildung derjenigen Haare, welche die Leidenszeit überdauerten, auch die bis dahin unthätigen Haarbälge der abgestorbenen und ausgestoßenen Haare ihre produktive Thätigkeit wieder auf, es bilden sich in ihnen neue junge Haare, diese wachsen mit den nicht abgestorbenen jetzt wieder kräftigen Haaren in die Höhe, und füllen, allerdings noch bis zur nächsten Schur mit ihrer Natursspitze versehen, das Vließ wieder in der normalen Zahl; unterhalb des kennzeichnenden Striches nimmt daher das Vließ wieder seine ursprünglichen Formen an, wird, wenn es seiner Zeit abgeschoren ist, wieder den vollen dichten Stand der Haare auf der Haut zeigen. Aber auch dieser Theil des Vließes „unterhalb des Knickes", wenn er auch wirklich die für die Fabrikation nöthige Länge hätte, ist von geringem Werthe für dieselbe, weil der größeste Theil ja aus Haaren mit der Natursspitze besteht, die sich zu den meisten Fabrikaten gar nicht oder nur mit großem Nachtheil verwenden lassen. Tafel XIV. Fig. 23. zeigt eine solche abgesetzte Wolle in ungewaschenem, Fig. 24. in gewaschenem Zustande. In letzterem tritt dieser Absatz noch viel deutlicher hervor.

Bei einem aus dieser Probe entnommenen Stäpelchen zählte ich auf 7 durchgehende 34 abgestorbene, und fast eben so viele junge Haare mit Natursspitze.

Bei genauer Untersuchung unter dem Mikroskope (Taf. III. Fig. 13 a. b. c.) zeigten die durchgehenden Haare (a.) an der Stelle des Knickes eine starke Verdünnung, auch deckte dasselbe Oberhaut-Schüppchen oft nicht das ganze Haar rund herum; die abgestorbenen Haare (b) zeigten fast durchgängig eine Verdünnung des Schaftes unmittelbar über der Wurzel, diese selbst wär theils nur noch unvollkommen, versplittert vorhanden, theils aber noch mit ihrer Scheide vollständig erkennbar.

Wirken die den „Absatz" bedingenden Ursachen sehr lange Zeit hindurch und in gesteigertem Maße, so werden zuletzt immer mehr Haare, endlich auch die letzten absterben und sich ablösen; das ganze Vließ fällt dann fetzenweise vom Schafe ab; man nennt es: die Wolle wächst ab. Es ist dann eben zuletzt ein totaler Haarwechsel. Ehe aber die letzten Haare, welche das Vließ noch am Körper festhielten, absterben, sind für die früher abgestorbenen schon wieder junge Haare gewachsen, unter dem abfallenden Vließe findet sich dann schon eine neue Haardecke.

Ist die Ernährung des Schafes durch die ganze Zeit von der einen Schur zur anderen eine stets gleichmäßig knappe gewesen, so wird solches einen nicht unbedeutenden Einfluß auf die Wolle üben, dieselbe wird sich durchweg nicht in der Kräftigkeit entwickeln, wie sie es bei normaler Ernährung thun könnte: sie wird einmal dünner, feiner in der Durchschnittsfläche, sie wird dabei aber auch mürbe,

weniger widerstandsfähig sein, die Textur wird eine mehr lockere werden; anderseitig wird auch die Exkretion des Fettschweißes eine geringere sein, das Haar daher auch schon durch den geringeren Schutz gegen Einflüsse von Außen, durch diese mehr angegriffen werden; mit einem Worte, eine so künstliche, oder durch Futternoth erzwungene Feinheit des Wollhaares, man nennt es „hungerfein", wird sich dem Fabrikanten nie empfehlen, von ihm nur gering geschätzt werden. In früheren Zeiten ging man sogar in gewissen Gegenden, wo die Erzielung höchster Feinheit der Wolle das Hauptstreben war, von dem Grundsatze aus, man müsse die Schafe auf einem mäßigen Hungerzustande halten, um feine Wolle zu erzielen. Andererseits ist mir noch in jüngster Zeit in meiner Praxis die Mittheilung geworden, „daß dieselben Schafe, je nachdem sie das Jahr hindurch auf dem einen „oder dem anderen Vorwerke desselben Wirthschaftscomplexes ständen, gröbere oder „feinere Wolle hätten". Sehr leicht erklärlich: auf dem einen Vorwerke war eine kräftige Ernährung, die Nahrungsmittel hatten mehr Nährwerth, auf dem anderen hatten sie es weniger, hier blieb die Wolle „hungerfein".

Körte*) spricht die Ansicht aus, daß die „hungerfein" genannte Wolle in der That gröber sei, als die auf demselben Thiere bei normaler Ernährung erzielte, und daß dieses nach der Wäsche entschieden hervortrete. Hiermit kann ich nicht einverstanden sein. Doch vielleicht verstehen wir Beide etwas anderes unter „hungerfein". Zugeben will ich gern, daß eine Wolle auf demselben Thiere kraftloser, selbst gröber werde, wenn es eine derartige Ernährung erhält, daß die Textur der Wolle eine mehr lockere bleibt, was allerdings, wie wir ja sahen, auch schon einen gewissen Mangel an Ernährung bedingt, eine wirklich „hungerfeine" Wolle wird aber nicht gröber, sondern dünner sein, als die von demselben Thiere in normalem Ernährungszustande gewonnene.

Außer diesen eben geschilderten Abweichungen von dem normalen Bau des Haares glauben wir aber auch oft Verdickungen oder Verdünnungen an einzelnen Stellen des gesunden Haares zu beobachten, wenn wir solches unter dem Mikroskope einer genauen Untersuchung unterziehen. Diese Abweichungen nach der einen oder der anderen Seite hin sind aber größestentheils nur scheinbare.

Wir wissen, daß das Merinoshaar nur ausnahmsweise cylindrisch, in den meisten Fällen aber nur rundlich, also mehr oder weniger abgeplattet ist; außerdem ist dasselbe sehr stark gekräuselt, und laufen die spiralen Kräuselungen bald nach dieser, bald nach jener Seite hin. Will man ein Merinoshaar, sei es, um seine

*) A. a. O. S. 158.

Stärke zu messen, oder zu irgend einem anderen Zwecke unter dem Mikroskope beobachten, so muß es vorher gestreckt werden. Findet vor und bei der Streckung nicht eine vollständige Entkräuselung statt, so wird das Haar bald mit der längeren, bald mit der kürzeren Axe seines Querdurchschnitts zur Ansicht gelangen sehr natürlich also, daß es nicht gleichmäßig stark erscheinen kann, sondern dort, wo es mit der kürzesten Axe senkrecht auf dem Objektträger liegt, am stärksten, wo es mit der längsten Axe senkrecht aufsteht, am dünnsten erscheinen muß; jede schräge Lage der Axe wird den rascheren oder allmählicheren Uebergang von Einem zum Anderen wiedergeben. Dieselbe Erscheinung wird sich, wenn auch nicht so in die Augen fallend, darbieten, wenn das gekräuselte Wollhaar, ohne gestreckt zu werden, zwischen Objektträger und Deckgläschen möglichst in eine Ebene gedrückt, betrachtet wird.

Entkräuselt man das gestreckte Haar, während es sich unter dem Fokus des Mikroskopes befindet, indem man die beiden Enden desselben nach entgegengesetzter Richtung hin langsam dreht, so wird man sehr bald beobachten, wie diese scheinbaren Auftreibungen und Verdünnungen sich allmählich ausgleichen, und eine gleichstarke Form annehmen. Die korrespondirenden Axen des Querdnrchschnitts werden dann eben in gleichen Winkel zu dem Objektträger gestellt. Daß eine solche scheinbare Unregelmäßigkeit, eine solche scheinbare Untreue des Haares den Werth desselben in keiner Weise schädigen wird, darf wohl kaum erst bemerkt werden.

Oft beobachten wir aber auch bei dem in nicht entkräuseltem Zustande gestreckten Haare, wenn wir es unter dem Mikroskope haben, kurze rundliche Knoten. Diese sind nun

entweder auch nur scheinbare;

sie mögen dadurch entstanden sein, daß der eine oder andere Kräuselungs-Bogen bei dem Strecken des Haares sich nicht aufdrehen konnte, daher über sich selbst zusammengezogen wurde. Auch diese scheinbaren Auftreibungen werden sich lösen, so bald man eine möglichst vollkommene Entkräuselung des Haares unter dem Mikroskope vornimmt,

oder aber es sind wirkliche, nicht scheinbare, lokale Auftreibungen.

Diese Auftreibungen oder besser gesagt Ausbuchtungen werden aber nicht auf allen Seiten der Oberfläche des Haares bemerkbar sein, mehr nur auf einer Seite desselben liegen, was man eben wieder sehr gut beobachten kann, wenn man das Haar unter dem Sehfelde des Mikroskopes gleichmäßig um seine Längsaxe langsam dreht. Man sieht diese Auftreibungen bald auf der einen Längsseite; dann verschwinden sie — sie liegen jetzt auf der unteren, dem Objektträger zugekehrten Seite — treten bei weiterer Drehung auf der anderen Längsseite des Haares wieder her-

vor, verschwinden endlich wieder, indem sie jetzt auf der oberen Seite des Haares liegen, wo sie aber nicht bemerkt werden können, da die Ausbuchtung jetzt in die Höhe geht, nicht über die geraden Seitenlinien des Haares hinüberragt; endlich, nachdem das Haar eine vollständige Umdrehung gemacht hat, erscheinen sie wieder auf der ersten Stelle.

Man beobachtet dieselben in der Regel nur an dem gestreckten Haare, und treten sie an diesem in die Erscheinung an Stellen, wo man nicht eine Spur davon bemerkte, so lange man das Haar in seinen natürlichen Kräuselungen untersuchte, ohne es gestreckt zu haben.

Der Grund dieser Erscheinung, wie überhaupt des Auftretens dieser seitlichen Ausbuchtungen dürfte in der Kräuselung des Haares und in dem dadurch bedingten Aufbau desselben zu suchen sein.

Selbstredend ist zur Herstellung der Kräuselungs-Bögen auf der äußeren, der gewölbten Seite derselben mehr Zellenmaterial erforderlich, als auf der inneren, der hohlen, wenn die Zellen in gleicher Gefügung, gleicher Textur mit einander verbunden sein sollen.

Wird nun das Haar gestreckt, d. h. seine Wellungen zu einer geraden Linie auseinander gebogen, so müssen die Zellen der inneren Seite eine Dehnung erfahren, während die Zellen der äußeren gewölbten Seite mehr ineinander geschoben, also mehr aufeinander geschichtet werden müssen; daß dann an dieser Stelle eine Ausbuchtung entstehen muß, ist wohl sehr erklärlich. Beobachtet man ein Haar während des Streckens unter Zuhilfenahme des Okularmikrometers unter dem Mikroskope genau, so wird man bemerken können, daß sich die Ränder der Oberhaut-Schüppchen an dem äußeren Theile des Kräuselung-Bogens immer näher aneinander schieben, je flacher der Bogen wird, je mehr er sich der geraden Linie nähert, während sich die Schüppchenränder der inneren Seite immer mehr von einander entfernen. Am häufigsten sehen wir diese einseitigen Höcker bei hochbogigen oder gemaschten Wollen auftreten.

Auf die Tauglichkeit der Wolle für technische Zwecke dürfte diese letzte Art von Ausbuchtungen von durchaus keinem störenden Einflusse sein, denn die Festigkeit der Textur ist ja durch dieselbe in keiner Weise alterirt, überdies wird ja in der Wollenindustrie selten ein Haar so straff angespannt, daß diese Ausbuchtungen überhaupt vorkämen.

Fassen wir das eben Gesagte zusammen, so besteht d i e T r e u e d e r W o l l e d a r i n, d a ß s i e e i n m a l i n i h r e r g a n z e n L ä n g e ü b e r a l l g l e i c h g r o ß e u n d g l e i c h g e f o r m t e Q u e r d u r c h s c h n i t t s f l ä c h e n z e i g t, d a ß f e r n e r d i e T e x t u r

in der ganzen Masse des Haares überall von gleicher Dichtigkeit, gleich guter Beschaffenheit ist, daß sich weder in der Spitze, oder, richtiger gesagt, dem Stapel-Ende noch auch in dem Haare selbst die Textur, aus welchem Grunde es auch sei, gelöst und locker darstellt.

Auf die Treue des Haares ist daher gewiß von Seiten des Züchters sowohl, wie auch des Fabrikanten ein hohes Gewicht zu legen; von dem ersteren um so mehr, als, wie wir sahen, ein Haar selten von Natur untreu ist, sondern die Untreue mehr durch Nachlässigkeit in Wartung und Pflege hervorgerufen wird, und nicht zu rechtfertigen dürfte es sein, wenn die vorher citirten Autoren die Treue des Haares gewissermaßen als überwundenen Standpunkt behandeln.

Was nun die zweite Art der Treue, die Treue in den Wellungen oder die „Wellentreue" anbetrifft, so ist Körte der einzige Fachschriftsteller, so weit mir bekannt, der von der Wellentreue des einzelnen Wollhaares spricht: er kennt, wie wir aus der Anführung seiner eigenen Worte (S. 198.) sehen, verschiedene Arten der Wellen-Untreue desselben. Alle übrigen Fachschriftsteller kennen nur die Wellentreue der Wolle, also einer Zusammengehörigkeit einer Menge von Wollhaaren. Dort werden auch wir Gelegenheit haben, dieselbe näher zu besprechen. Daß ein einzelnes Wollhaar nicht wellentreu sein kann, das heißt, daß bei dem einzelnen Wollhaare nicht jeder seiner Bögen dem anderen vollständig gleich ist und gleich sein kann, und aus dem Grunde nicht gleich sein kann, weil das einzelne Wollhaar in freiem Zustande keine regelmäßige Spirale durchläuft, darüber habe ich mich schon S. 155. und 168. vollständig ausgesprochen und durch Zeichnungen zu veranschaulichen gesucht, es bedarf deshalb hier wohl nicht mehr der Widerlegung der Körte'schen Ansicht.

Nerv, Kern, Kraft, Adel.

Diese Bezeichnungen, namentlich die drei ersten, werden oft identisch und zwar hauptsächlich als Kriterium der Wolle, d. h. der Wollhaare in ihrer Zusammengehörigkeit im Vließe, doch aber auch des einzelnen Wollhaares gebraucht. Alle diese Ausdrücke kennzeichnen aber nicht eine bis jetzt noch nicht besprochene, noch auch eine oder die andere der schon geschilderten Eigenschaften der Wolle oder des Wollhaares, wie sich solche getrennt von anderen, oder ohne Vorhandensein anderer beobachten und beurtheilen läßt, sondern jeder dieser Ausdrücke setzt das gleichzeitige Vorhandensein mehrer uns aus dem früher Gesagten schon bekannter Eigenschaften beim Wollhaare voraus.

Schon S. 187. sagte ich, daß „Kraft, Nerv" oft, doch nicht mit voller Be-

rechtigung, einfach zur Bezeichnung der Eigenschaft der Trag- oder Widerstandskraft angewendet würde.

Gebraucht man die drei Ausdrücke Nerv, Kraft, Kern von dem einzelnen Wollhaare, so beziehen sie sich hauptsächlich auf die gesunde, feste Textur desselben. Diese beruht auf dem normalen Bau der einzelnen Rindenzellen sowohl, als auf der innigen Verbindung, der intensiven Adhäsion derselben aneinander. Durch die feste Textur, den normalen Bau des Haaares werden aber die Eigenschaften der Dehnbarkeit, Widerstandskraft und der Elastizität nach ihren verschiedenen Richtungen hin bedingt, nur ein Haar daher, welches alle diese Eigenschaften in sich vereinigt, kann ein „nerviges, kerniges oder kräftiges" Haar genannt werden.

Adel ist nun die Vereinigung aller guten Eigenschaften in dem Haare. Soll ein Haar edel sein, so muß es mit den Eigenschaften der Dehnbarkeit, Widerstandskraft und der Elastizität nach jeder Richtung hin auch noch die Eigenschaft der Treue in hohem Grade, so wie die für die verschiedenen Verarbeitungszwecke günstigste Form der Kräuselungsbögen sowohl, als auch die für die Art der technischen Verwendung entsprechendste Länge oder Kürze besitzen; auch der Fettschweiß muß ein gut gearteter und in der normalen Menge vorhandener sein.

Früher, namentlich zu jener Zeit, wo die höchste Aufgabe der Schafzucht die Produktion einer möglichst feinen Wolle war, mußte eine Wolle, um den Namen „edel" zu verdienen, auch noch hochfein sein, ja man ging noch weiter, man nahm edel und hochfein für identisch, man erklärte jede Wolle für edel, wenn sie nur hochfein war, mochten ihr auch die anderen eben geschilderten Eigenschaften nur im geringeren Maße inne wohnen. Neuerer Zeit hat man das Unrichtige dieser Auffassung erkannt, und nennt jetzt nur ein solches Haar edel, welches alle die angeführten, der Fabrikation günstigen Eigenschaften in sich vereinigt, dann aber auch jedes solches Haar, mag es noch so fein, mag es noch so stark sein.

Im Ganzen finden aber, wie gesagt, diese Bezeichnungen und die damit verbundenen Eigenschaften der Wolle erst bei dem Vließe ihren Ausdruck, treten dort erst als berechtigt auf, kommen wir dort daher ausführlicher darauf zurück.

Die Farbe.

Die Farbe des Haares wird durch das Pigment — den Farbestoff — bedingt, welches sich zwischen den Zellen der Rindensubstanz befindet.

Dasselbe tritt bei dunkleren Haaren, wie wir schon S. 87. sahen, in körniger Form auf. Je dichter diese Pigmentkörnchen aneinander liegen, je größer die Menge derselben daher ist, die sich in demselben Raume befindet, desto intensiver

wird das Haar gefärbt sein. Die Vertheilung der Pigmentkörnchen, oder richtiger gesagt der einzelnen Häufchen von Pigmentkörnchen ist in dem Querschnitte des Haares, wo man sie am besten beobachten kann, eine ziemlich gleichmäßige (S. Taf. III. Fig. 1b.). Oefter findet man bei den Querschnitten dunkler Haare im Centrum derselben eine lichtere Stelle; diese scheint auf das Vorhandensein eines Markkanals hinzudeuten.

In diffuser, d. h. gleichmäßig flüssiger Form erscheint das Pigment in rothen oder gelblichen Haaren. An Querschnitten, namentlich wenn sie sehr fein ausgeführt sind, ist des durchfallenden Lichtes wegen die Färbung kaum zu erkennen, man überzeugt sich aber bei der Betrachtung derselben, daß kein Pigment in körniger Form sich in dem Haare befindet (S. Taf. III. Fig. 2b.); die Farbe tritt erst bemerkbar bei dem ganzen Haare selbst hervor, oder vielleicht schon bei sehr stark gerathenen Querschnitten, oder wenn man sie unter auffallendem Lichte betrachtet.

Bei Merinosheerden ist die Farbe der Wolle, mit sehr wenigen Ausnahmen, durchgehend weiß, solche auch für die Fabrikation im Großen und Ganzen die allein verwendbare, da nur solche die verschiedenen Farben mit Leichtigkeit annimmt. Es treten zwar, selbst in sehr rationell gezüchteten Heerden, hin und wieder von weißen Eltern gezeugte und geborne Thiere auf, welche auf dem ganzen Rumpfe schwarze oder braune Wolle tragen, ja finden wir mitunter auch solche, welche eine sogenannte „geringelte" Wolle haben; bei dieser sehen wir durch das ganze Vließ parallel mit der Oberfläche oft in der sonst braunen oder schwarzen Wolle sich schmälere oder breitere weiße Streifen scharf abgesetzt gegen die dunkle Farbe hinziehen, oft beobachten wir mehre solche sich scharf abgrenzende Striche parallel übereinander, oft verlaufen auch die Farben dieser beiden Schichten in allmählich abnehmender und dann wieder steigender Schattirung ineinander. Merinosschafen mit solcher geringelten Wolle begegnet man höchst selten; ich habe in meiner langjährigen Praxis wohl kaum 6 Stück gesehen; doch auch die durchweg schwarze oder braune Wolle tragenden Merinos sind nur Ausnahmen.

Ob der Merinosrace von je her die weiße Farbe als charakteristisches Race-Kennzeichen eigenthümlich gewesen, oder ob nur durch consequente Zucht, indem stets die farbigen Thiere von der Nachzucht ausgeschlossen wurden, die weiße Farbe zur allgemeinen Eigenschaft geworden ist, wage ich nicht mit Bestimmtheit auszusprechen, wahrscheinlich ist mir aber das letztere, da wir ja die weiße Farbe bei den meisten Hausthierarten erst mit ihrer Domestikation auftreten sehen, unter den anderen Schafracen, welchen weniger Sorgfalt zugewendet wird, heute noch neben der weißen die dunkle Farbe in großer Masse vertreten finden, ja bei einzelnen

Racen, wie bei der Haidschnucke, dem nordischen Schafe u. a. weiße Thiere zu den Ausnahmen gehören.

Bei allen Zuchtrichtungen der Merinosrace begegnen wir noch am häufigsten in der Negrettirichtung dem Auftreten farbiger Exemplare. Dies dürfte möglicher Weise durch die Theorie des „Rückschlages“ auf die Voreltern zu erklären sein. Es treten nämlich, wie wir solches im zweiten Theile bei der Lehre von der Vererbung kennen lernen werden, bei jetzt geborenen Thieren wieder Eigenthümlichkeiten in ihrer Körperbildung oder in sonstigen Eigenschaften auf, welche vor altersgrauen Zeiten als Race-Eigenschaften galten, aber längst durch Sorgsamkeit in der Zucht, durch Kreuzung oder durch sonstige klimatische und Ernährungsverhältnisse verloren gingen, und welche wir nur noch durch Tradition kennen.

Wir wissen aus der Geschichte, daß in alten Zeiten Spanien durch seine schwarzen Schafe berühmt war. Zu Zeiten des römischen Kaisers Augustus (um die Zeit von Christi Geburt) holte man, wie uns Strabo erzählt, aus Spanien schwarzwollige Böcke nach Italien, um auch im eignen Lande diese Farbe in höchster Vollkommenheit zu produziren, da die schwarze Wolle zur Herstellung dunkler Stoffe damals sehr gesucht und geschätzt war. Erst durch die Mauren soll unser heutiges weißes Merinosschaf nach Spanien gekommen sein. Bei den Mauren wurde wiederum die weiße Wolle geschätzt, da ihre Kleidung, des heißen Klimas wegen schon, fast nur aus weißen Stoffen bestand. Beobachten wir das im Verhältniß zu den übrigen Züchtungsrichtungen in der Merinosrace häufigere Vorkommen von schwarzen oder braunen Lämmern bei den Negrettis, so dürfte die oft aufgestellte Vermuthung, daß das Negrettischaf aus einer Kreuzung des einheimischen spanischen dunkelwolligen Schafes mit dem Merinos hervorgegangen sei, vielleicht eben in diesem Umstande eine festere Begründung finden.

Der Glanz.

Jedes Haar, von dem lebenden, sich in normalen Ernährungsverhältnissen befindenden Thiere genommen, hat einen größeren oder geringeren Glanz, dessen größere oder geringere Intensivität von der Art des Aufbaues und der Farbe des Haares abhängt. Schwarze oder dunkle Haare werden stets einen geringeren Grad von Glanz haben, als hellgefärbte, den höchsten Grad haben die weißen. Glanz kann überhaupt nur durch den Reflex der Lichtstrahlen hervorgebracht werden, welche auf einen Körper fallen. Die schwarze oder dunkle Farbe saugt die Lichtstrahlen ein, während die weiße sie zurückwirft, sehr natürlich daher, daß die weißen Haare einen höheren Glanz haben müssen, als die dunklen.

Glänzen werden aber nur solche Körper, welche eine glatte Oberfläche haben, wo alle Theilchen der Substanz — nennen wir sie Zellen, Atome oder sonst wie — welche die Oberfläche bilden, in derselben Ebene liegen, wo also alles auf die Oberfläche fallende Licht in demselben Winkel zurückgestrahlt wird. Je vollkommener die Ebene ist, desto größer wird ihr Glanz sein. Polirte Flächen haben den größesten Glanz; rauhe Flächen, in denen jedes Partikelchen, jede Zelle in einem anderen Winkel zu dem angrenzenden liegt, werden die Lichtstrahlen in einem anderen Winkel zurückwerfen, werden nicht glänzen.

Die Oberfläche des Haares besteht aus den Oberhautschüppchen, welche wir als platte stark verhornte Pflaster-Epithele kennen lernten. Je glatter, ebener nun diese Plättchen sind, und je genauer die einzelnen Plättchen sämmtlich in derselben Ebene liegen, desto höher wird der Glanz des Haares sein.

Die Anordnung dieser Platten-Epithele haben wir bei dem Aufbau des Haares (S. 89.) als eine zweifache kennen gelernt, entweder stoßen diese Epithele mit ihren Rändern aneinander: dann liegen sie möglichst in derselben Ebene; oder sie decken sich mehr oder weniger dachziegelmäßig: hier wird jedes Oberhautschüppchen in einer anderen Ebene liegen. Der höhere Glanz muß ganz unbestrittten bei den Haaren der ersteren Art sein.

Außerdem wird aber auch die Form des Haares auf den Grad des Glanzes von bedeutendem Einflusse sein. Haare, deren Längsaxe in gerader Linie liegt, also gerade, schlichte oder straffe Haare, werden einen größeren Glanz haben müssen, wenn ihre Oberhautschüppchen in der ersten Art angeordnet sind: es wird hier die größeste gleichmäßige Ebene gebildet.

Haare, deren Längsaxe in der Kurve, in der Spirale oder in sonst einer von der geraden Linie abweichenden Form liegt, werden bei gleicher Anordnung der Oberhautschüppchen einen geringeren Glanz haben, und um so geringer, je stärker die Abweichung der Längsaxe von der geraden Linie und je unregelmäßiger sie ist.

Das Wollhaar ist, wie wir es auf dem Schafe beobachten, mit einem namentlich bei der Merinosrace sehr starken Ueberzug von Fettschweiß versehen, wird daher stets mehr oder weniger glänzend sein; dieser Fettglanz ist aber nicht gemeint, wenn wir von dem Glanze der Wolle oder des Wollhaares sprechen; es handelt sich hier nur um denjenigen Glanz, den das Haar in fabrikmäßig gewaschenem, also vollständig entfettetem Zustande zeigt.

Der höhere oder geringere Glanz der Wolle ist bei der Fabrikation gewisser Stoffe von hoher Bedeutung; von ihm hängt größestentheils die Schönheit und Lebhaftigkeit der Farben ab. Die sogenannten Lüstre-Stoffe können nur aus stark

glänzenden Wollen gefertigt werden. Der Fabrikant bezeichnet daher solche Wollen, welche sich durch lebhaften Glanz auszeichnen, mit dem Namen Glanzwollen. Wohl zu unterscheiden von den fehlerhaften Glanzhaaren oder Glanzwolle, wie wir sie gleich kennen lernen werden.

Man unterscheidet bei der Wolle den matten Silber- oder Edel-Glanz; den Seiden-Glanz und den Glas- oder glasigen Glanz. Wollen, welche glanzlos sind, nennt man baumwollig oder trübe.

Aus dem, was vorher über Glanz überhaupt gesagt ist, wird es sich sehr leicht erklären lassen, warum wir diese oder jene Art des Glanzes gerade bei den Wollen der verschiedenen Racen finden.

Den Edelglanz, auch matten oder Silber-Glanz finden wir hauptsächlich bei dem Merinoshaare. Wir wissen, daß bei diesem die Oberhaut-Schüppchen dachziegelartig angeordnet sind, daß sie daher nicht in möglichst einer Ebene liegen können; die einfallenden Lichtstrahlen werden daher bei dem Reflexe zerstreut. Ueberdies ist das Haar stark gekräuselt und winden sich die Kräuselungen in ganz kleinen Spiralen nach den verschiedensten Richtungen hin; auch hierdurch wird die Stellung der kleinen Ebene, wie ja das Oberhaut-Schüppchen eine solche bildet, in den verschiedensten Winkeln zu einander bedingt. Ganz dem entsprechend werden die Wollhaare, je hochbogiger sie sind, einen desto geringeren, je flachbogiger, je schlichter sie sind, einen desto intensiveren Glanz zeigen; ja bei ganz schlichten Merinoswollhaaren wird schon ein so starker Glanz sich bemerkbar machen, daß er schon eher an den Seiden-Glanz erinnert.

Der matte Silber-Glanz, wie die Technik sich solchen als ideal vorstellt, wird uns bei normalbogigen Merinoswollen entgegentreten. Da diese Bogenform speziell ein Attribut des edlen Haares ist, wird er eben auch Edel-Glanz genannt.

Der Glanz des Merinoshaares steigert sich sofort, wenn man dasselbe straff ausspannt, und dabei dasselbe entkräuselt. Durch das Ausspannen schon werden auch die Zellen gedehnt, die Abstände der Ränder von den sich theilweise deckenden Oberhaut-Schüppchen größer, diese neigen sich daher mehr flach gegen einander, der Winkel, in dem sie gegen einander stehen, ist nicht mehr so stark, es tritt also nicht mehr eine so starke Zerstreuung des Lichtes ein. Ueberdies werden auch die Kräuselungsbögen in eine gerade Linie gebracht, also auch hier die gerade Ebene mehr hergestellt.

Dies scheint auch v. Nathusius beobachtet zu haben, wenn er*) sagt: „Spannt „man ein edles Merinoshaar aus und betrachtet es in scharfer Beleuchtung, so kann

*) A. a. O. S. 126. 127.

„einem scharfen Auge das eigenthümliche Glitzern, das ihm die vielen kleinen Re-
„fraktions-Effekte geben, nicht entgehen."

Hätte er bei dem Ausspannen des Haares solches noch gleichzeitig entkräuselt, so würde der Glanz des Haares ihm noch mehr in die Erscheinung getreten sein.

Der Seiden-Glanz. Wir lernten eine andere Art der Anordnung der Oberhaut-Schüppchen bei den Haaren anderer Schaf-Racen kennen; es sind dies diejenigen Racen, welche das Grannenhaar tragen. Bei dem Grannenhaar wissen wir, decken sich die Oberhaut-Schüppchen nicht dachziegelartig, sondern liegen neben-, stoßen mit ihren äußeren Querflächen aneinander, sie ruhen mit ihrer ganzen unteren Fläche auf der Rindensubstanz: sie liegen daher annähernd viel mehr in einer Ebene, die einfallenden Lichtstrahlen werden deshalb bei dem Reflexe nicht so stark zerstreut. Ueberdies sind diese Wollen nicht gekräuselt, sondern schlicht, nur mehr oder weniger gewellt: auch dadurch wird die Ebene weniger unterbrochen, wie bei den vorher geschilderten Merinoshaaren, der Glanz wird daher ein viel intensiverer sein.

Solche schlichte Wollen nennt der Fabrikant, wie eben gesagt, Glanzwollen; als besonders geschätzt sind mehre englische Racen, namentlich die Lincoln, demnächst die Leicester Wollen: wir wissen, daß letztere Race nur, erstere zumeist das Grannenhaar trägt.

Der Glas- oder glasige Glanz. Derselbe kann nur bei wenigstens zum Theil durchsichtigen Körpern auftreten, wo die Lichtstrahlen nicht sofort von der Oberfläche reflektirt werden, sondern bis auf eine gewisse Tiefe in das Innere des Körpers dringen, von dort erst zurückgeworfen werden*). Auch auf dem Rumpfe des Schafes begegnen wir Haaren, die diesen „glasigen Glanz" haben. Sie treten uns hier entweder als markfreie, also als Wollhaare, oder als markhaltige entgegen. In beiden Formen werden sie von dem Fabrikanten als fehlerhaft und für die Verarbeitung sich nicht eignend erachtet, da sie einmal sehr spröde sind, andererseits die Farbe nicht gut annehmen. Der Fabrikant nennt diese glasigen Haare mit dem Sammelnamen „rauhe oder Grieshaare".

Die Durchsichtigkeit der oberen Schichten des Haares, also der Oberhaut-Schüppchen, sowie auch vielleicht der äußeren Lagen der Rindenzellen beruht zweifelsohne auf einer sehr intensiven Verhornung derselben, stärker als wir sie bei den mit dem Edel- und Seiden-Glanz versehenen Haaren finden. Durch diese so starke Verhornung werden sie jedenfalls härter und spröder.

---

*) S. H. W. Dove: Darstellung der Farben und optische Studien. Berlin, 1853. S. 177.

In der ersten markfreien Form treten uns dieselben als

Glanzhaare, auch Hosenhaare genannt,

entgegen. Finden sie sich in größeren Quantitäten an einzelnen Stellen im Vließ, so nennt man sie auch wohl „Glanzwollen" (im engeren Sinne), wohl zu unterscheiden von dem Haarkleid der sogenannten „glanzwolligen Racen", welche ja eben den seidenartigen Glanz haben, wie ich schon vorher bemerkte.

Diesen Glanzhaaren begegnen wir auch in größerer oder geringerer Menge an einzelnen Körperstellen im Vließe der Merinosrace, namentlich am Kopfe, so weit dieser mit Wollhaar besetzt ist, am Halse, an der Schwanzwurzel und an dem unteren Theile des Schenkels, den sogenannten Hosen — deshalb auch Hosenhaare genannt — wenn auch das Thier auf den übrigen Theilen des Rumpfes eine edle Wolle trägt. Bei Thieren mit dicker, schwammiger Haut finden wir sie mehr vertreten, als bei solchen mit feiner oder stärkerer, aber dabei in ihrem Gewebe fester Haut. Bei Thieren mit sehr starken, wülstigen Hautfalten stehen sie namentlich auf diesen Falten, und findet man sie — schon aus diesem Grunde — mehr bei Böcken, als bei Mutterschafen und Hammeln.

Diese Haare sind wenig gewellt, auch bei Thieren, die sonst stark gekräuselte Wolle tragen, und haben fast gar keinen Fettschweiß-Ueberzug. Dieselben haben eine sehr glatte Oberfläche, die Oberhaut-Schüppchen sind bei denselben sehr wenig erkennbar. Bei denselben ist offenbar eine noch intensivere Verhornung eingetreten, als bei den anderen Wollhaaren, deshalb widerstehen sie auch den Einwirkungen von angewendeter Schwefelsäure viel länger, als das gewöhnliche Wollhaar.

Alle die eben geschilderten Eigenthümlichkeiten müssen auch stattfinden, wenn das Haar diesen intensiven glasigen Glanz zeigen soll. Das geringe Markirtsein der Oberhautchüppchen läßt voraussetzen, daß solche sich wenig oder gar nicht decken, sondern mehr an einander stoßen, also mehr in einer und derselben Ebene liegen, schon aus dem Grunde mehr Glanz ausstrahlen müssen. Der Mangel an Fettschweiß-Ueberzug, so wie die Härte und Sprödigkeit giebt denselben auch Gelegenheit, sich mehr aneinander zu reiben, wodurch die Haaroberfläche glatter, mehr wie polirt, gleichsam abgeschliffen werden muß; hierdurch wird die gleichmäßige Reflexion der Lichtstrahlen noch mehr begünstigt. Die so sehr intensive Verhornung wird die Oberhaut-Schüppchen, vielleicht auch die äußersten Lagen der Rindenschicht durchsichtig machen. Es sind bei diesen „Glanzhaaren" also alle Bedingungen erfüllt, welche die Wissenschaft für das Auftreten des Glasglanzes fordert. Alle diese Eigenthümlichkeiten müssen sie aber auch spröde und brüchig, daher für die Verarbeitung schwierig und werthlos machen.

Namentlich finden wir diese Haare in reichlicherem Vorkommen bei den reichwolligen Negrettischafen vertreten, und insbesondere bei solchen, welche mit sehr faltenreicher Haut versehen sind, hier finden wir sie am Kopfe, den groben Falten des Halskaders, der Schwanzwurzel, den Hosen — aber auch auf dem Widerrist und den wülstigen Falten des ganzen Rumpfes.

Im Ganzen ist man wohl berechtigt, bei Heerden, wo diese Glanzhaare stark vertreten sind, anzunehmen, daß solche nicht reinblütigen Merinosursprunges sind, sondern aus einer nicht mit der gehörigen Sorgsamkeit betriebenen und noch nicht consolidirten Kreuzung mit Landschafen herstammen. Bei reiner Race ist es aber jedenfalls ein Zeichen nicht sorgfältiger Zucht und sehr heterogener Paarung, man findet sie dann hauptsächlich dort, wo auf Masse um jeden Preis ohne Berücksichtigung des Adels gezüchtet wurde.

Als identisch mit diesen „Glanz- oder Hosenhaaren" nennt May*) die „falschen Haare", welche man auch mit dem Namen „Ueberwuchs oder Oberhaar" bezeichnet. Diese Annahme ist aber eine durchaus irrige.

Während das Glanz- oder Hosenhaar ein lebendiges, fortwachsendes, mit seiner Wurzel in der Haut sich befindendes ist, von dem Organismus noch wie jedes andere Wollhaar ernährt wird, ist das „falsche" Haar der „Ueberwuchs" (S. Taf. XIV. Fig. 22.), ein abgestorbenes, ein von dem Organismus ausgestoßenes, ein todtes. Man nennt diese falschen Haare daher auch „todte Haare". Wir erwähnten derselben schon beim Haarwechsel (S. 128.)

Das todte Haar läßt sich jedesmal, auch auf dem lebenden Schafe, ohne alle Anstrengung aus dem Stapel entfernen, ein Beweis, daß es mit seinem Basalende nicht mehr in der Haut wurzelt, sondern nur lose im Stapel hängt. Untersucht man ein solches Haar unter dem Mikroskope, so wird man jedesmal finden, daß sein unteres Ende entweder noch die Wurzel, häufig sogar mit der inneren Scheide, oder wenigstens mit Rudimenten von ihr bekleidet, aufweist, oder aber, daß wenigstens das untere Ende verwittert ist, sich also von der Wurzel getrennt, diese von dem Haare abgebrochen ist.

May schildert diese Haare stets als markfreie; auch darin hat er Unrecht, ihm haben bei der Untersuchung wahrscheinlich nur Merinoshaare vorgelegen. Ob ein solches todtes Haar markfrei oder markhaltig ist, hängt rein davon ab, welcher Natur es vor dem Absterben, vor dem Ausgestoßenwerden war.

Diese falschen oder todten Haare gehören auch nicht zu den Haaren mit gla-

*) Das Schaf. S. 66.

figem Glanze. Sie erscheinen nur deshalb etwas glänzender, weil sie jeder Umhüllung von Fettschweiß entbehren, was ja sehr natürlich zu erklären ist, da sie eben abgestorbene Haare sind.

Die todten Haare treten einmal als „Ueberwuchs", dann als „falsche Binder" auf: auf beide kommen wir bei der Lehre vom Stapel zurück.

In markhaltiger Form treten uns die glasig glänzenden Haare in dem Haarkleid des Schafes entgegen, einmal als

Ziegen-, oder Hundehaare.

Es sind, wie gesagt, markhaltige schlichte Haare, die wir mitunter auch in den edelsten Vließen büschelförmig auf einzelnen Stellen finden; sie sind gröber als die anderen Wollhaare desselben Vließes. Sie finden sich auf solchen Stellen der Haut, wo diese durch irgend ein Vorkommniß verletzt wurde, und nachher wieder vernarbte. Oft bleiben solche Stellen ganz haarlos, wo sie aber frische Haare treiben, treten diese in der eben geschilderten Form auf. Diese Hautverletzungen kommen mitunter durch Insektenstiche bei den frischgeschorenen Schafen, oder auch durch den Biß der Schäferhunde; am häufigsten aber durch Einschneiden bei der Schur selbst vor. Es ist natürlich, daß solche Haare, wenn sie häufig auftreten, den Werth des Vließes vermindern. Es kann daher nicht sorgfältig genug darauf gesehen werden, daß bei der Schur nicht eingeschnitten, oder gar Hautstückchen abgeschnitten werden, was leider noch gar zu häufig geschieht.

Die zweite Form, unter welchen uns diese markhaltigen, glasig glänzenden Haare beim Schafe entgegentreten, sind:

Die Stichelhaare.

Bei der Schilderung der verschiedenen Formen, unter welchen die Haare überhaupt auftreten, bezeichneten wir die kurzen, straffen, markhaltigen Haare überhaupt mit dem Namen „Stichelhaare" (S. 135. 1.). Mit dieser Art von Haaren sind bei den Schafen in der Regel Gesicht und Beine des Schafes besetzt, wo nicht eben, wie bei einigen reichwolligen Merinos-, namentlich Negretti-Zuchten, auch hier das Wollhaar auftritt. Unter „Stichelhaar" beim Schafe versteht man aber im engeren Sinne noch eine andere Form des Haares. Namentlich an der Stirn und der Haut des Nasenbeines, welches letztere ja fast durchgehend mit den kurzen straffen Haaren bedeckt ist, sehen wir häufig ganz kurze, höchstens 1—1,5 Ctmtr. lange, ganz steife, glänzende, helle Haare senkrecht aufgerichtet stehen, sich nicht wie die anderen kurzen Haare, mit welchen das Gesicht bedeckt ist, flach an die Haut

anlegend. Diese werden eben „Stichelhaare" im engeren Sinne genannt. Dieselben sind bedeutend stärker an dem unteren Ende des Schaftes und laufen alle sehr spitz zu. Die Oberhaut-Schüppchen sind auch hier nicht dachziegelförmig, sondern in einer Ebene liegend angeordnet.

Doch nicht nur im Gesichte finden wir solche; sie kommen auch auf dem Rumpfe zwischen den Wollhaaren vor. Sie haben einen sehr raschen Haarwechsel, in der Regel finden wir sie daher, von den übrigen Wollhaaren festgehalten, lose im Vließe sitzen. Kommen sie in demselben nicht häufig vor, so haben sie für die Verarbeitung der Wolle keine große Gefahr, da sie sich bei der Vorbereitung der Wolle für die Verarbeitung bald ausschütteln; treten sie dagegen in Masse auf, so sind sie dem Fabrikanten schon deshalb unangenehm, weil sie dann eine bedeutendere Arbeit erfordern, um sie zu entfernen.

Am häufigsten finden wir sie aber, wie gesagt, im Gesichte, selbst dort, wo Theile desselben mit dem eigentlichen Wollhaare besetzt sind, dieses ist dann auch mit Stichelhaaren untermengt.

Einen mit solchen Stichelhaaren reichlich besetzten Kopf nennt man einen gemeinen Kopf, man vermeidet die Verwendung solcher Thiere zur Zucht. Man dürfte wohl berechtigt sein, solche Individuen als aus einer nicht consolidirten Kreuzung verschiedener Racen hervorgegangen anzunehmen, und ist zu fürchten, daß dann in der Nachzucht noch starke Rückschläge auf unedle Voreltern stattfinden könnten. Sehr häufig treten diese Stichelhaare in Gemeinschaft mit den vorher besprochenen Glanzhaaren auf.

Der Fettschweiß.

Streng genommen ist derselbe nicht zu den Eigenschaften des Wollhaares zu rechnen, da er weder in der Substanz, noch in der Form desselben begründet ist: das Wollhaar hängt mit demselben aber so innig zusammen, die Tauglichkeit desselben als technisches Material ist durch die Menge und Art desselben so sehr bedingt, daß man sich wohl für berechtigt halten darf, den Fettschweiß als zu den Eigenschaften des Wollhaares gehörig anzunehmen und solchen an dieser Stelle eingehender zu besprechen.

Bei der Lehre von dem Aufbau der Haut, des Haares und der in ersterer sich vorfindenden Drüsen lernten wir als solche die Schweiß-Drüsen (S. 30. u. 72.) und die Talg-Drüsen (S. 30. u. 97.) kennen. Beide Drüsen sind excernirende, d. h. geben Exkrete ab. (Siehe S. 61. die Definition von Exkret im Gegensatze von Sekret.)

Das Exkret der Schweißdrüsen enthält hauptsächlich Buttersäure, Essigsäure und Ammoniak, nach einer von Simon mitgetheilten Analyse von Anselmino enthält der menschliche Schweiß in normalem Zustande Spuren von Fett, Milchsäure oder Essigsäure, Salzsäure, Schwefelsäure und Phosphorsäure, Natron, Kali, Ammoniak, Kalk und geringe Mengen von Eisenoxyd*). Bei dem Schafe tritt aber das Exkret der Schweißdrüsen nie in wässeriger, sondern hauptsächlich in gasartiger Form auf.

Das Vorkommen der Schweißdrüsen in der Haut des Rumpfes beim Schafe, dem Boden für das eigentliche Wollfließ, ist ein sehr unbedeutendes.

Auch v. Nathusius**) hat ihre sparsame und verkümmerte Existenz in der Rumpfhaut des Schafes nur nachweisen können, nachdem er sie an dem grobbehaarten Schwanze besser kennen gelernt hatte; hierdurch wird auch die alte Erfahrung begründet, daß das Schaf niemals schwitze. Dagegen scheint bei demselben eine starke Verdunstung von der Oberfläche der Lederhaut durch das Gewebe der Epidermis vor sich zu gehen; wie solches Krause in seiner Physiologie der Haut***) nachweist.

Das Exkret der Talgdrüsen ist der in Fett umgewandelte Zellensaft (Protoplasma); Esenbeck giebt uns eine Analyse desselben (S. 99.), wie er solche aus dem in einer größeren Talgdrüse befindlichen Exkrete gewann.

Die ganze Anordnung der Talgdrüsen in der Haut, welche mit ihren Ausführungsgängen in dem Haarbalge münden (S. Taf. II. Fig. 1 A.), deutet unabweisbar darauf hin, daß das Exkret derselben dazu bestimmt ist, das Haar mit einem fettigen Ueberzuge zu versehen, es so gegen die äußeren Einflüsse der Luft und der Witterung zu schützen. Bei dem Schafe und namentlich bei dem Wollschafe par excellence, dem Merinosschafe, ist die Thätigkeit der Talgdrüsen eine sehr bedeutende; an den zu Tage stehenden Haaren finden wir das Exkret derselben, aber ohne Zweifel schon nicht mehr in seinen ursprünglichen, direkt von den Talgdrüsen hergegebenen reinen Bestandtheilen, sondern ist dasselbe schon mit dem Exkret der Schweißdrüsen und dem Ammoniak, welches sich in der Atmosphäre, namentlich aber in der Stallluft befindet, eine chemische Verbindung eingegangen. Ob hier noch ein Drittes hinzutritt, ist eine bis jetzt durch die Wissenschaft noch ungelöste Frage. Ist das Haar ein lebensthätiges Gebilde, welches von dem

*) v. Nathusius, a. a O. S. 137.
**) A. a. O. ebendaselbst.
***) S. Wagner's Handbuch der Physiologie.

Gesammtorganismus Nährstoffe — Ernährungsfeuchtigkeit, wie wir sie nannten — zugeführt erhält, und darf darüber heute wohl kein Zweifel mehr obwalten: so ist, wenn auch nicht nachgewiesen, doch analog der ganzen übrigen organischen Thätigkeit, wohl anzunehmen, daß diese zugeführten Nährstoffe zum Theil nicht assimilirbar sind, und deshalb in irgend einer Form, auf irgend einem Wege — vielleicht zwischen den Oberhaut-Schüppchen hervor — durch irgend einen Prozeß wieder ausgestoßen, abgegeben werden. Geschieht dieses Abgeben durch das Haar selbst, so werden die abgestoßenen Stoffe in nächste Berührung mit dem das Haar umgebenden Fettschweiße treten, und ist die Möglichkeit, ja Wahrscheinlichkeit einer innigen Verbindung dieses mit jenem nicht direkt zu verneinen.

Der Fettschweiß ist, wie wir schon wiederholt ausgesprochen haben, für das Wohlbefinden des Wollhaares durchaus unentbehrlich, er schützt dasselbe gegen jeden Einfluß der Atmosphäre, und macht dasselbe eigentlich erst fähig, seine von der Natur ihm angewiesene Leistung, den Schutz der Haut gegen die Einwirkung von Außen her möglichst vollkommen zu erfüllen. Einen gewerblichen Werth hat derselbe eben nicht; will der Wollproduzent seine Wolle zu Markte führen, so muß er solche vorher durch die Wäsche von dem Schweiße säubern, der dann ganz ungenutzt verloren geht. Hat der Fabrikant die Wolle in vollem Fette gekauft, so muß dieser die Entfernung desselben durch die Fabrikwäsche vornehmen; hier, wo sich ja namentlich in größerem Fabrikbetrieb, sehr große Massen von Fettschweiß ansammeln, wird derselbe allerdings als Nebenprodukt einigermaßen verwerthet, und zwar wird aus demselben Pottasche gewonnen, auch werden die reinen thierischen Fette aus dem Wasser der Fabrikwäsche extrahirt, benutzt man dieselben auch zur Erzeugung von Leuchtgas, doch sind die so gewonnenen Werthe so geringe und stehen in quantitativem Verhältniß zu der Wolle in so geringem Preise, daß keinem Züchter einfallen wird, bei der Zucht auf eine höhere Fettschweiß-Entwickelung hinzuarbeiten, um dadurch seiner Wolle als Marktwaare einen höheren Werth beizulegen. Im Gegentheil wird der Käufer den Preis für so mit Fettschweiß überladene Wolle mehr herunterdrücken, als eigentlich gerechtfertigt ist. Eine Zeit gab es allerdings, wo die Produzenten dafür Sorge tragen zu müssen glaubten, daß ihre Wollen möglichst fettschweißhaltig an den Markt kämen: der Fabrikant kannte damals noch nicht so genau den Nachtheil, den er sich durch den Kauf solcher Wollen bereitete, und bezahlte solche Wollen, in welchen er im Verhältniß viel weniger Wollhaarsubstanz kaufte, in gleichem Preise mit Wollen, welche Fettschweiß in viel geringerem Grade mit sich führten, bei welchen in gleicher Gewichtsmenge daher viel mehr wirkliche Wolle war.

Die Produktion des Fettschweißes ist eine kostbare; die Empirie lehrt uns, daß sich bei den Schafen, vor allen bei solchen, welche schon an und für sich eine größere Disposition zur Fettschweißbildung haben, dieser bedeutend stärker entwickelt, je kräftiger die Thiere namentlich mit proteïnhaltigen Nahrungsmitteln gefüttert werden. Offenbar absorbirt daher der wie gesagt fast ganz werthlose Fettschweiß eine Masse Kraftfutter, welches sonst in dem Organismus sich in verkäufliche Werthe verwandeln würde.

Bei den verschiedenen Racen, ja bei den verschiedenen Züchtungsrichtungen in derselben Race, ja bei einzelnen Zuchten, Familien, ja bei einzelnen Individuen derselben Familie tritt der Fettschweiß nicht nur in sehr verschiedener Menge, sondern auch von offenbar verschiedener Natur auf.

Was nun die Natur des Fettschweißes betrifft, d. h. die Feststellung der Stoffe, welche sich in demselben vorfinden, sowie das Verhältniß, in welchem sie zu einander stehen, so ist auch solches sowohl in früherer, wie neuerer Zeit von verschiedenen Chemikern untersucht worden.

Voquelin, dessen Analyse Maumené, sein Landsmann, fast ganz ungenau nennt*), findet, daß der Fettschweiß hauptsächlich aus Kaliseife, außerdem aus kohlensaurem und essigsaurem Kali, etwas Chlorkalium, dann einem bis dahin unbekannten Kalksalze und einer riechenden organischen Materie (wahrscheinlich der Caprinsäure) bestehe.

Nach Clement**) enthält derselbe eine fette nicht alkalisch reagirende Materie, eine seifenartige, in Wasser und Alkohol sich lösende, sauer reagirende Substanz, Spuren von Chlor und schwefelsaurem Alkali, erdige, fremde Bestandtheile.

Nach S. Hartmann***) besteht das Wollfett im Allgemeinen aus Stearin, Palmitin, Oleïn, Phosphaten, Chlorkalien.

Fuchs fand nach von Gohren†) folgende Zusammensetzung des Fettschweißes:

schwefelsaures Kali . .	2,5	Prozent,
kohlensaures Kali . , .	44,5	„
Chlorkalium . , . . .	3,0	„
Organische Stoffe . . .	50,0	„

*) La connaissance générale du mouton, Paris chez Firmin Didot frères, fils et Comp. Paris, 1867. S. 425.

**) Delafond, Pathologie général. S. 552.

***) Ueber den anatomischen Bau der Haut und des Haares. Annalen der Landwirthschaft. Berlin, 1868.

†) Die Naturgesetze der Fütterung. Leipzig, 1872. S. 503.

Chevreul fand (schon 1856) in demselben 29 verschiedene Stoffe, und zwar:

1. Wasser,
2. Ammoniak,
3. Kohlensäure,
4. einen den Schäfereien eigenthümlichen Duftstoff (Arôme des bergeries),
5. einen unbekannten Duftstoff (Arôme y),
6. Baldriansäure,
7. eiuen unbekannten flüchtigen Stoff (Volatil x),
8. Stearerine,
9. Elaïrerine,
10. einen reinen fetten Grundstoff (Principe gras immédiat),
11. stearinsaures Kali,
12. elaïnsaures Kali,
13. baldriansaures Kali,
14. unbekannte an Pottasche gebundene Säure,
15. krystallisirbare, an Pottasche gebundene Säure,
16. unkrystallisirbare an Pottasche gebundene Säure,
17. stickstoffhaltige, schwefelhaltige Säure,
18. stickstoffhaltigen, schwefelhaltigen, unlöslichen Stoff,
19. kohlensaures Kali,
20. schwefelsaures Kali,
21. kieselsaures Kali,
22. Chlorkalium,
23. oxalsauren Kalk,
24. phosphorsauren Kalk,
25. phosphorsaure Ammoniak-Magnesia,
26. kohlensauren Kalk,
27. Eisenoxyd,
28. Manganoxyd,
29. Kupferoxyd; dazu neuerdings
30. Elinsäure, sehr ähnlich der Oleïnsäure.

Derselbe ist uns die Angabe des quantitativen Verhältnisses der einzelnen Stoffe schuldig geblieben, hat aber das Verdienst, daß er wohl zuerst Gewicht darauf legte, daß das Wollfett vornehmlich aus zwei Theilen besteht, einmal aus in Wasser löslichen Stoffen (eine Mischung von alkalischen Salzen), andererseits aus in Wasser vollständig unlöslichen Stoffen (eine Mischung von freien Fetten; de matières grasses particulières, wie er sie nennt).

Nach seiner Analyse enthält Merinos-Schmutzwolle:

Wirkliche Wollsubstanz	31,23	Prozent,
Fettschweiß: a. löslichen	32,74	„
b. unlöslichen	8,57	„
Erdige Theile und zwar a. im Wasser niedergeschlagen . .	26,06	„
b. nach der Wäsche noch in der Wolle	1,40	„
Summa	100,00	Prozent.

Maumené*) macht dieser Angabe den Vorwurf, daß dabei das in dem löslichen Fette vorhandene Wasser nicht in Abrechnung gebracht sei. Nach von ihm und Rogelet gemeinschaftlich angestellten Versuchen beträgt das lösliche Fett nach Verdunstung des Wassers bei 100 Grad Celsius:

Bei Wollen aus der Beauce . .	14,56	Prozent,
" " " Australien . .	14,72	"
" " " der Champagne	17,77	"
" " " Rußland . .	18,10	"
" " " Soisson . . .	20,42	"

An unlöslichem, freiem Fette hatten die Wollen

aus Soisson . . .	7,44	Prozent,
aus der Champagne	8,40	"

Bei der Wolle aus Soisson ist das Verhältniß der unlöslichen zu den löslichen, Fetten wie . . . . 1 zu 2,75
bei der Wolle aus der Champagne wie . . . . 1 zu 2,11.

Maumené ist ferner der Ansicht, daß diese Differenz in dem Vorhandensein der beiden Fettarten nur in Zufälligkeiten liege, und daß jede Wolle, die anhängenden unorganischen Stoffe abgerechnet, stets dieselben Verhältnisse geben würde, wenn man das Alter der Schafe berücksichtige, denselben Grad der Trockenheit wahrnähme und die verschiedenen Wollen stets gleich gepflegt wären. Man würde jeden Verlust an löslichen Stoffen vermeiden, wenn man die Rückenwäsche unterließe, und die Thiere vor heftigem Regen bewahre; so kommt er dann zu dem Schluß, daß jede Wolle:

eigentliche Haarsubstanz		. . . 50	Prozent,
löslichen Fettschweiß	37,5	. . 50	"
unlöslichen "	12,5		
		Summa 100	Prozent

enthalte.

Der lösliche Theil des Fettschweißes — und dieser ist ja, wie wir eben sahen, in Quanto der wichtigste — ist nach seiner Annahme eine neutrale Mischung von alkalischen Salzen, die aber keine Spur von Natron enthalten, und als einzige sehr lösliche Base Pottasche haben. Die Quantität dieser Pottaschensalze bei 100 Gr. C. eingetrocknet, schlägt derselbe auf 20 Prozent oder den fünften Theil des Gewichtes der Schmutzwolle an**).

*) La connaissance générale du mouton. S. 422.

**) Maumené spricht sich gegen jede Rückenwäsche aus, will die Wolle nur im Schmutz ge-

Nach von Gohren*) fand Balard und Jaquelain bis zu 4 Prozent Chlornatrium in der aus den Salzen des Wollfließes hergestellten Pottasche; auch Cloez fand Natron und war dessen Menge abhängig von dem Natrongehalte des Futters der Schafe. In den Salzen von Schafen an der Meeresküste waren auf 100 Kali 13,1 Natron, von Schafen weiter im Lande 3,3 Natron, im Innern 3,6 Natron.

Nach einer Analyse Tissandier's, welche von Gohren ebendaselbst mittheilt, enthielten die aus dem Schweiße der Schafwollen gewonnenen Rohpottaschen in einer Fabrik von Verviers

	1.	2.	3.
Wasser	2,83	1,20	1,05
Unlösliches	11,98	5,28	11,19
Chlorkalium . . .	5,88	6,12	7,04
Kali sulphat . . .	2,48	3,03	3,33
Kali carbonat. , .	71,52	79,01	72,25
Natron carbonat. .	4,96	5,15	5,14
Verlust	0,35	0,21	—

Der unlösliche Theil des Fettschweißes besteht, wie Maumené mit Chevreul annimmt, in Elaïerine und Stéarérine, welche beide — aber sehr schwer — verseifbar seien. Er bestreitet jeden Einfluß der löslichen Theile des Fettschweißes bei der Wäsche auf die Entfernung der unlöslichen, und will solche nur durch Anwendung von heißem Wasser vor sich gehen lassen, er nennt uns aber nicht den Wärmegrad, welcher nöthig ist, um das unlösliche Fett zum Schmelzen zu bringen, noch weniger stellt er fest, ob das Elaïerine einen geringeren Wärmegrad in Anspruch nimmt, als das Stéarérine.

---

schoren haben. Derselbe hat mit Rogelet in Compagnie eine Fabrik zur Gewinnung der Pottasche aus dem Wollschweiß. Die Fabrik kauft aus den Wollspinnereien die Wasser an, in welchen jene die schmutzigen Wollen gewaschen hatten, dampft dieselben bis zur Trockenheit ein und gewinnt durch Calciniren in eisernen Retorten kohlensaures Kali. Maumené spricht sich über den Vortheil, welchen diese Produktion unter Umständen einem Lande nützen könne, folgendermaßen aus:

„Wir können wohl hoffen, daß wir Frankreich niemals isolirt in einem Kriege gegen ganz „Europa sehen werden; es ist gut, zu wissen, bis zu welchem Punkte wir in solchem Falle in dem „Fettschweiße der Schafe die Mittel zur Vertheidigung finden könnten. In Frankreich giebt es „wenigstens 37,000,000 Schafe, rechnen wir im Durchschnitt 4 Kilogramm für jedes Vließ, so „könnten aus der daraus gewonnenen Pottasche, diese in Salpeter verwandelt, jährlich 17,500,000 Ki„logramm Salpeter gewonnen und aus diesem1,870,000 Patronen angefertigt werden. (!) La con„naissance générale du Mouton. S. 431."

*) A. a. O. S. 505.

Jeppe*) normirt den Schmelzpunkt vom Elaiérine des Chevreul, welches er „Oel der Seife“ nennt, auf 19 Gr. C. (15 Gr. Réaum), den vom Stéarérine, welches er „Talg der Wolle nennt, auf 75 Gr. C. (60 Gr. R.). Ob er mit diesen Angaben seine eigenen Erfahrungen, oder nur die Ansicht Chevreul's ausspricht, ist aus seinen Worten nicht ersichtlich, doch glaube ich ersteres annehmen zu dürfen, da ich bei Chevreul, so weit mir dessen Arbeiten vorliegen, dessen nicht Erwähnung gethan finde.

Perault de Jotemps nennt auch als Bestandtheile des Fettschweißes: surge et suint und erklärt ersteres für nur in warmem Wasser löslich, während letzteres sich schon in kaltem löse.

Krocker will den Schmelzpunkt des rein dargestellten Wollfettes bei 35 Grad Celsius; in Tharand angestellte Versuche denselben bei Merinos auf 39 Gr. C., bei Southdown-Merinos auf 40,5 und bei Southdown-Franken auf 42,5 Gr. C. bestimmen.

v. Nathusius fand bei einem sehr edlen kurzwolligen Merinosbock denselben bei 44 Grad Celsius bei einem Oxfordshiredown-Bock schon bei 19 Grad Celsius.

Eine der sorgfältigsten Analysen des Fettschweißes ist die von Reich**). Dieselbe berücksichtigt Race und Fütterungsweise der Thiere, beides Momente, welche für den Landmann von großer Wichtigkeit sind.

Der Wollschweiß ist nach Reich's Definition ein Gemenge der Exkrete der Schweiß- und Talgdrüsen, gemischt mit Epithelen — wir sahen schon bei der Besprechung der Talgdrüsen (S. 97.), daß bei dem Entströmen des freigewordenen Fettes oft die Epithele der Fettzellen, ja oft die ganzen Fettzellen in unzerstörter Form durch den Ausführungsgang mit fortgedrängt wurden, — abgestoßenen Epidermisschuppen und Wollpartikelchen.

v. Nathusius, welcher darüber sehr sorgfältige Prüfungen angestellt hat***), bestätigt auch, daß er einzelne unverletzte Zellen in den meisten Fällen gefunden habe; oft sei aber die Natur dieser Zellen ihm zweifelhaft gewesen, es hätten auch abgelöste Zellen der inneren Haarscheide, ja sogar vielleicht fremdartige, zufällig in das Vließ gekommene Zellen (?) gewesen sein können; außerdem fand er aber leere Zellenhüllen und halbgeleerte Zellen mit zerrissener Hülle in größeren Mengen vor. Die Hauptmasse der geformten Bestandtheile des Fettschweißes aber bestand nach seiner Beobachtung aus Abschuppungen der Hornschicht der Epidermis, des Stratum mortificatum derselben.

*) Terminologie der Schafzucht. S. 100.
**) Annalen der Landwirthsch. i. d. Kgl. Preuß. Staaten. Bd. 49. Jahrg. 1867. S. 122.
***) A. a. O. S. 136.

v. Gohren*) giebt folgende:

Zusammenstellung des in Wasser löslichen Theiles der rohen Wolle

	Märker und Schulze.					
	Wolle von Landschafen.				Wolle von Rambouillet-Vollblutschafen.	
	2	3	4	5	7	8
	Prozentische Zusammensetzung.					
Organische Substanz . . .	58,92	59,17	59,76	61,86	59,12	60,47
Darin Stickstoff	1,85	1,89	2,57	2,81	3,27	3,42
Mineral-Stoffe, kohlensäurefrei	41,05	40,43	40,24	38,14	40,88	39,53
	Stickstoffgehalt und Mineralstoffe in Prozenten der lufttrocknen Wolle.					
Stickstoff . . .	0,38	0,43	0,56	0,63	0,67	0,77
Mineral-Stoffe, kohlensäurefrei	8,52	9,31	8,76	8,49	8,38	8,89
Ammoniak in Prozenten.	Gehalt an Ammoniak und fertig gebildete Kohlensäure.					
a. Der Trockensubstanz des Wasser-Extraktes . .	0,36	0,48	0,06	0,46	—	—
b. Der rohen Wolle	0,07	0,11	0,01	0,10	—	—
Kohlensäure in Prozenten.						
a. Der Trockensubstanz des Wasser-Extraktes . .	4,07	3,14	5,97	5,74	1,70	1,96
b. Der rohen Wolle	0,84	0,72	1,30	1,28	0,35	0,44
	Kohlensäure berechnet auf kohlensaures Kali in 100 Theile roher Wolle ergiebt:					
Kohlensaur. Kali	2,64	2,26	4,08			

Zusammensetzung der Asche.

	2 u. 3 vereinigt.		3 u. 4 vereinigt.		Maumené & Rogelet.		Hartmann.	
	Kohlensäurehaltig.	Kohlensäurefrei.	Kohlensäurehaltig.	Kohlensäurefrei.				
Kali	58,94	79,42	63,45	84,99	Kohlensaur. Kali	86,78	Kohlensaur. Kali	
Natron . . .	2,76	3,72	Spur.	Spur.	Chlorkalium . .		Chlorkalium . .	83,1
Kalk	2,44	3,29	2,19	2,93		6,18	Phosphorsaures Kali . . .	
Magnesia . .	1,07	1,44	0,85	1,14	Schwefelsaures Kali . . .	2,83	Schwefelsaures Kali . . .	14,6
Eisenoxyd . .	sehr geringe Menge nicht bestimmt.							
Chlor	4,25	5,73	3,83	5,13	Kieselsäure . .		Kalk	
Schwefelsäure .	3,13	4,22	3,20	4,28	Thonerde . .		Kohlensäure . .	
Phosphorsäure .	0,73	0,98	0,70	0,94	Kali			
Kieselsäure . .	1,39	1,88	1,07	1,43	Phosphorsäure .		2,3	
Kohlensäure . .	25,79	—	25,34	—	Kalk n. Magnesia			
	100,50	100,68	100,63	100,84	Eisenoxyd . .			
					Manganoxyd .			
					Kupferoxyd . .	4,21		
Ab Sauerstoff für Chlor .	0,96	1,29	0,86	1,16	Natron wurde nicht gefunden.			
	99,54	99,39	99,77	99,68				

*) A. a. O. S. 504.

Gorup-Besanez*) will im Hauttalge des Menschen außer den eben genannten Epidermisschuppen und Zellen-Epithelen auch Cholesterin-Krystalle**) zuweilen gefunden haben.

Es ist gar kein Zweifel, daß Epithele und abgestoßene Schüppchen der Oberhaut sich in dem an dem Wollhaare abgelagerten Fettschweiße vorfinden, eben so gut wie von außen her andringender Staub u. s. w. durch denselben mit verklebt wird; diese sind aber dem Fettschweiße fremde Körper, die weder auf die Natur noch die Menge desselben Einfluß haben. Bei der Analyse des Fettschweißes sind sie eben als fremde organische Stoffe mit auszuscheiden.

Die Untersuchungen von Reich wurden an in vollem Schmutz und Fettschweiße abgeschorenen Vließen:

1. der Elektoral-Negretti-Zuchtrichtung,
2. der französischen Merinos-Zuchtrichtung,
3. einer Kreuzung von Merinos und Lincoln,
4. reiner Lincolnrace

angestellt. (S. umstehende Tabelle.)

Wenn auch die gewonnenen Zahlen keinen genauen Anhalt geben, da wir ja aus der rein praktischen Erfahrung wissen, daß in derselben Zucht die Natur des Fettschweißes bei den einzelnen Individuen eine sehr verschiedene ist, so zeigen sie doch wie verschieden eben die Mischungsverhältnisse sein können, und wie in den verschiedenen Racen die Zusammensetzung und die Menge des Fettschweißes von einander abweicht.

Die in Vorstehendem mitgetheilten Analysen, wenn dieselben auch mehr oder weniger von einander abweichen, belehren uns, daß der Fettschweiß — und dies ist ja für den Züchter, der doch in den wenigsten Fällen Chemiker ist, das wichtigste — hauptsächlich aus Stoffen zweierlei Art zusammengesetzt sei, einmal aus in Wasser leicht löslichen Bestandtheilen, andererseits dagegen aus in Wasser vollständig unlöslichen Stoffen.

---

*) Lehrbuch der phys. Chemie. 1862. S. 503.

**) Cholesterin, Gallentalg, wie Gmelin es übersetzt, ist ein klebriger, pechartiger Stoff, welcher leicht krystallisirt, er findet sich am häufigsten in den Gallensteinen, doch auch im Nervenmark und anderen Organen. Auch in der Pflanzenwelt kommt er vor.

	Es enthalten 100 Theile Wolle nach Reich.	Elektoral-Negretti. Bock Nr. 42. 13 Pfund ungewaschene Wolle.			Elektoral-Negretti. Bock Nr. 69. 16 Pfund ungewaschene Wolle.			Französische Merinosrace. 4 Jahre alter Bock. 22 Pfund ungewaschene Wolle.		
	Trockenverlust bei 100 Grad C. . .			12,700			11,800			12,800
In Aether löslich.	Fettsäure		7,750			9,880			7,400	
	Unverseifbares Fett und eine geringe Menge ölh. Alkalien		12,237			15,107			14,601	
	Sonstige in Aether lösliche Stoffe		2,873			3,193			1,348	
	Aether-Auszug			22,850			28,180			23,350
In Alkohol löslich.	Fettsäure		2,330			1,400			1,630	
	Kali		1,062			0,711			0,693	
	Chlorkalium		0,524			0,684			0,586	
	Natron		0,073			0,046			0,033	
	Sonstige in Alkohol lösliche Stoffe		3,172			2,374			1,980	
	Alkohol-Auszug			7,161			5,215			4,878
In Wasser löslich.	Kali	3,307			2,762			2,131		
	Natron	0,227			0,117			0,199		
	Kalkerde	0,129			0,056			0,166		
	Talkerde	0,050			0,021			0,061		
	Phosphorsäure	0,072			0,037			0,092		
	Schwefelsäure	0,059			0,053			?		
	Kieselsäure	0,027			?			0,012		
	Kohlensäure vorgebildet vorhanden	—			} 1,257			} 0,896		
	Kohlensäure i. d. Asche . . .	—								
	Asche		5,842			—			—	
	Sonstige in Wasser lösliche Stoffe		5,814			—			—	
	Wasserauszug			11,656			10,638			8,693
In saurem Wasser löslich.	Kohlensaure Kalkerde .			0,594			—			—
	Talkerde			0,031			0,028			0,065
	Phosphorsäure . . .			0,014			0,028			0,019
	Schmutz u. s. w.			17,166			20,719 *)			12,407 *)
	Reines Wollhaar			27,807			23,392			37,766
				100,0			100,0			100,0
	Waschverlust (ausschließlich des Trockenverlustes)			32,03			37,77			24,09
	Darin flüchtige Fettsäure			—			0,084			0,354

*) incl. der kohlensauren Kalkerde.

**) incl. der in Wasser löslichen organischen Materie.

Französische Merinorace. Jährlingsbock.			Jährlingsbock. Vater französisches, Mutter Elektoral-Negrettiblut.			Mutterschaf französischer Merinorace.			Jährlingsbock. Vater: Lincoln. Mutter: Merinos.			Reines Lincolnblut.		
		14,550			15,100			13,850			16,0			15,400
	?			2,094			2,593			1,550			2,717	
	10,557			9,714			16,530			7,536			5,789	
				0,882			1,237			0,844			0,844	
		13,030			12,690			20,360			9,930			8,850
	1,460			2,156			4,149			1,595			1,670	
	0,734			0,990			0,756			0,352			0,558	
	0,551			0,673			0,873			1,062			0,584	
	0,032			0,053			0,085			0,050			0,029	
	1,627			1,823			1,836			1.178			0,668	
		4,464			5,695			7.690			4,246			3,506
3,911			2,920			3,642			4,046			2,520		
0,246			0,309			0,137			0,247			0,122		
0,200			0,160			0,120			0,156			0,080		
0,065			1,090			0,086			0,100			0,075		
0,109			0,141			0,061			0,142			0,102		
0,085			0,101			0,965			0,081			0,055		
0,031			0,026			0,024			0,025			0,022		
0,107			0,099			0,070			0,117			0,088		
—			—			—			—			—		
	6,743			5,234			5,566			6,809			4,760	
	—			—			—			—			—	
		—			—			—			—			—
		0,311			0,274			0,195			0,179			0,132
		0,028			0,023			0,030			0,014			0,019
		Spur.			0,001			0,001			0,008			0,005
		29,217 **)			32,719 **)			20,055 **)			18,207 **)			12,009 **)
		31,717			28,261			31,334			44,607			55,819
		100,0			100,0			100,0			100,0			100,0
		37,81			39,86			34,20			28,60			20,77
		0,117			0,072			0,432			0,183			0,261

Die ersteren werden sich in Temperatur jeden Wassers lösen, sich in der Wäsche daher mit Leichtigkeit entfernen lassen.

Die letzteren, die in Wasser unlöslichen, bestehen wieder aus verschiedenen Stoffen, von denen einige schon bei geringer, andere dagegen erst bei hoher Temperatur schmelzen. Zu den ersteren gehört das Elaïn, oder suint, wie Perault de Jotemps, oder Oel der Seife, wie Jeppe es nennt, zu dem letzteren das Stearin oder surge nach Perault de Jotemps, das Talg der Wolle nach Jeppe.

Der Züchter wird daraus sich die Lehre zu ziehen haben, daß er mit allen Kräften dahin arbeite, nur Thiere zu züchten, in derem Fettschweiße die letzten unlöslichen Fette gar nicht oder in möglichst geringer Menge sich vorfinden; er wird jetzt aber auch wissen, daß er bei der Wäsche nur Wasser zu wählen habe, welches mindestens 15 Grad R. warm sei, damit wenigstens die leicht schmelzbaren Fette aus der zu waschenden Wolle entfernt werden können.

Bei dem Kapitel über das Waschen der Schafe wird sich noch Gelegenheit bieten, der die Klarheit der Wäsche fördernden oder hemmenden sonstigen Einflüsse näher Erwähnung zu thun.

Mit den bis jetzt vorliegenden Analysen dürfte die Untersuchung über die Natur des Fettschweißes aber wohl noch nicht abgeschlossen sein. Der Züchter kennt aus seiner Erfahrung verschieden gearteten Schweiß, wie es die nächstfolgenden Seiten zeigen werden; kennt die Gutartigkeit des einen, die Hartnäckigkeit des anderen, ist es ihm zu verdenken, wenn er von der Wissenschaft die Frage beantwortet zu sehen wünscht: welches sind die verschiedenen Stoffe und welches ist das Mengenverhältniß in dem einen und in dem anderen?

Was die Menge des Fettschweißes in seinem Gewichtsverhältniß zu dem der Wolle betrifft, so finden wir solchen am meisten bei der Merinosrace vertreten, in dieser ist es wieder die Negretti-Zuchtrichtung, welche den meisten Fettschweiß produzirt. Die von vielen Autoren aufgestellte Behauptung, daß sich die Menge des produzirten Fettschweißes im Verhältniß zur Wollmasse mit der Feinheit und Kürze der Wolle steigere, kann ich nicht unterschreiben. Wir haben hochfeine, sehr kurze Tuchwollen, welche eben nur mit dem nöthigen Fettschweißüberzuge versehen sind, wir haben andererseits sehr, sehr tiefe edle Wollen von recht sehr starkem Haare, welche an vollständiger Fettschweißüberladung leiden.

Daß die Menge des produzirten Fettschweißes — und wahrscheinlich auch die Natur desselben — sich bei starkem, mastmäßigem Futter steigert, ist wohl kein Zweifel, eben so dürften auch einzelne Nahrungsmittel speziell die Fettschweiß-

produktion fördern, solches will man namentlich bei den Lupinen gefunden haben; auch die Haltung der Thiere ist gewiß nicht ohne Einfluß, namentlich dürfte andauernde Haltung im Stalle die Produktion desselben sehr begünstigen; im Ganzen ist es aber doch hauptsächlich die in dem Organismus liegende Disposition, das genossene Futter in größerem oder geringerem Grade in Fettschweiß zu verwandeln. Wir sehen ja in denselben Heerden derselben Zuchtrichtung, von denen wohl angenommen werden darf, daß sie gleiche Futterrationen erhalten, ihnen gleiche Pflege zu Theil wird, Thiere desselben Geschlechtes, desselben Alters, derselben Race einen Fettschweiß entwickeln, der sowohl seiner Natur, wie seiner Menge nach von dem der übrigen Thiere sehr verschieden ist. Hier ist es Aufgabe des Züchters, den Fettschweiß auf das gehörige Maß zurückzuführen.

Auch über die Menge des Fettschweißes sind wissenschaftliche Untersuchungen vorgenommen; daß die Resultate derselben unendlich weit von einander abweichen, liegt eben in der Verschiedenartigkeit des Fettschweißes.

S. Hartmann*) fordert, daß bei „normalen" Fettschweißverhältnissen eine Wolle von $1\frac{1}{2}$ Zoll Länge 25 bis 30 Prozent, eine 3 Zoll lange schlichte Wolle Wolle 35 bis 40 Prozent Haarsubstanz nach vollständiger Entfettung zurücklasse, er nimmt bei ersterer an Waschverlust, also an löslichen Fetten und an organischen Stoffen 24 bis 31, bei letzterer circa 27 Prozent; an „Fett", also an unlöslichen Stoffen, bei ersterer circa 26 bei letzterer 12 bis 16 Prozent an. Diese Sätze hat er nach Abzug der hygroskopischen Feuchtigkeit festgestellt.

Die Proportionalsätze von Chevreul gaben wir schon oben: Lösliches Fett 32,71 %
worin aber noch der Wassergehalt mit inbegriffen ist. Unlöslich „ 8,57 „
41,31 %

Maumené nimmt im Durchschnitt nach Verdampfung der Feuchtigkeit bei 100 Grad C. eine Durchschnittssumme von löslichem Fette von 17,05
an unlöslichem „ „ 7,92 „
24,97 % an.

Die von Schober und Belli in Tharand 1860 angestellten Versuche ergeben als Resultat

bei dem Merinos . . .	40,6	%
„ Merinos-Southdown	19,6	„
„ Southdown-Franken	11,0	„
„ der Haidschnucke . .	7,0	„

an Fettschweißsubstanz.

*) A. a. O.

Stellen wir den Ermittelungen der Wissenschaft die Beobachtungen der Praxis vom Standpunkte des Züchters gegenüber.

Die Erfahrung lehrt uns, daß wir namentlich bei den Landracen, denen dann die englischen Culturracen sich zunächst anreihen, einer nur schwachen Fettschweiß-Entwickelung begegnen. Dieselbe ist oft so gering, daß dem Wollhaare sogar der allernöthigste Schutz gegen die Einwirkung von außen her fehlt, dasselbe daher oft hart, brüchig wird, namentlich oft in den Spitzen förmlich verwittert, und dadurch an der Güte für die technische Verwendung viel verliert.

Bei der Merinosrace dagegen, sei es nun bei der reinblütigen, oder bei durch consequente Weiterpaarung mit Böcken dieser Race ihr ebenbürtig gewordenen Heerden, sehen wir den Fettschweiß, sowohl was Quantität als Qualität anbetrifft, unter den verschiedensten Formen und den verschiedensten Stoffmischungen auftreten.

Wenn wir nun in Folgendem diese Verschiedenheit zur Anschauung zu bringen versuchen, so dürfte es gerechtfertigt erscheinen, wenn wir gerade nur die Merinosrace als maßgebende hinstellen. Das Merinosschaf ist ja doch überall, wo rationelle Wollschafzucht getrieben wird, das durchweg gangbare, und wird es, richtig gezüchtet, auch noch für eine lange Zukunft bleiben. Wo heute Kreuzung des Merinosschafes mit der einen oder anderen englischen Race behufs Fleischproduktion getrieben wird, ist das Produkt entweder nur ein einmaliges, der Grundstock der Mutterheerde bleibt Merinosrace, oder die Kreuzung wird mit englischen Böcken consequent fortgesetzt, dann werden auch Wollquantität und Fettschweißverhältnisse den englischen Racen immer näher treten; oder aber, es werden neue Mittelracen gebildet; auch auf diese dürfte sich die Betrachtung der Fettschweißformen, wie sie unter den verschiedensten Verhältnissen bei der Merinosrace auftreten, anwenden lassen.

Die Produktion des Fettschweißes nimmt eine Menge Nahrungsmittel in Anspruch, welche dadurch der Ernährung des Thieres entzogen werden. Ohne die Wissenschaft dabei zu Hilfe nehmen zu müssen, zeigt uns die rein praktische Beobachtung, daß in der Heerde sich diejenigen Thiere am leichtesten füttern, welche mit weniger und leichterem Fettschweiße versehen sind; schon aus diesem Grunde wird der Züchter dahin arbeiten, die Produktion des Fettschweißes bei seinen Thieren auf ein Minimum zurückzuführen. Sind Qualität und Quantität des Fettschweißes aber nicht günstig, so steigern diese die Masse der auf ihre Produktion verwendeten, der Ernährung des ganzen Organismus daher entzogenen Nahrungsmittel um ein sehr Bedeutendes; die Produktion des Fettschweißes wird eine um so viel mehr

theure; außerdem erschwert derselbe dann aber auch die Arbeit bei der Vorbereitung der Wolle als Marktwaare durch die Wäsche ungemein, ja macht die Herstellung einer guten Wäsche oft fast unmöglich. Dadurch, daß der Preis einer so behandelten Wolle ein geringerer ist, wird der producirte Schweiß noch um so theurer.

Der Züchter theilt den Fettschweiß der Wolle je nach dem auf dem Wege der Vließ- oder Rückenwäsche auf dem lebenden Schafe in kaltem Wasser sich derselbe ganz oder zum größeren oder geringeren Theil entfernen läßt, und nach dem Grade der Arbeit, welche er durch die Anwendung warmer Rückenwäsche unter Zuhilfenahme von künstlichen Waschmitteln anzuwenden hat, um eine schweißfreie Wolle zu erhalten, in leichtlöslichen oder gutartigen und in schwerlöslichen oder bösartigen ein.

Der leichtlösliche Schweiß, auch gutartiger Schweiß genannt,

wird das Haar mit einem milden öligen Fette überziehen; die damit überzogene Wolle wird sich sanft angreifen, dabei sich der Fettschweiß leicht den prüfenden Fingerspitzen mittheilen, das Haar sich leicht durch die Finger ziehen lassen. Bei dem Waschen der Thiere wird er sich schon bei geringer Wärmetemperatur, Jeppe nimmt, wie wir oben sahen, 19 Grad C. = 15 Grad R. an, lösen, die Wolle wird eine schöne weiße Farbe annehmen, und nachdem sie abgeschoren ist, einen milden angenehmen Angriff gewähren.

Die Farbe dieses Schweißes wird die gelbliche unseres gewöhnlichen Pflanzenöles sein und der Schweiß das Haar gleichmäßig zart überziehen, ohne sich in mehr consistenter Form in kleinen Klümpchen festzusetzen.

Dieser leichtlösliche Fettschweiß kann nun entweder in normaler Menge in dem Vließe vorhanden sein, und er erfüllt dann alle Anforderungen, die an seine Leistungen gemacht werden können, oder er ist in zu geringer Menge vorhanden; dann gewährt er dem Wollhaare einen unzureichenden Ueberzug, er schützt es nicht gehörig gegen die Einflüsse der Atmosphäre und die Einflüsse des Lichtes, eben so werden erdige Theile leichter in das Vließ dringen können, die Wolle erhält ein weißliches trocknes Ansehen, dieselbe ist rauh, dabei mürbe, brüchig und wenig elastisch. Namentlich in den Gipfeln wird dieselbe leicht zersplittern, diese bei der Verarbeitung, wenn solche sich überhaupt noch dazu eignet, abfallen.

Die überseeischen Wollen leiden alle an einem zu großen Mangel sonst an sich

leichtflüssigen Fettschweißes, deshalb sind solche auch nicht so haltbar, wie unsere continentalen Wollen, und können ohne diese nur selten verarbeitet werden. Man verwendet die überseeischen Wollen nur zu dem sogenannten Schußgarn — demjenigen Faden, welcher beim Weben querüber eingeschossen wird, während dieselbe zur Kette — dem vor Beginn des Webens in der Länge aufgespannten Garnfaden — nicht zu verwenden ist,

oder endlich er ist in zu großer Menge vorhanden; hier tritt er in etwas erhöhter Consistenz auf, man kann ihn auch den butterartigen nennen, doch ist er immer gleich löslich, die Wolle wäscht sich gleich leicht und gut. Tritt dieser leichtlösliche Schweiß in zu großer Menge auf, so hat er nur den Nachtheil, daß er die Ernährung des Thieres selbst erschwert, indem der überflüssige Schweiß unnöthiger Weise eine Quantität Nahrungsmittel in Anspruch nimmt, welche sonst dem Gesammt-Organismus zu gute kämen und die Leistungsfähigkeit desselben steigerten.

Noch ist bei dem leichtlöslichen Schweiße des sogenannten Rostschweißes oder rostfarbenen Fettschweißes zu gedenken. Ich habe denselben stets als leichtlöslichen Schweiß bei im Ganzen schweißarmen Wollen gefunden, die in der Regel, namentlich wo er in Masse auftrat, sehr häufig mürbe waren. Er lagert in der Regel in einzelnen rostbraunen Flocken ab, die aber durchaus keinen klebrigen Angriff haben.

S. Hartmann*) spricht eine andere, der meinen entgegengesetzte Ansicht aus, er sagt (S. 18.) „der zu viele leicht lösliche Schweiß giebt sich in der Regel durch rostbraune Farbe zu erkennen."

Der schwerlösliche Schweiß.

Er ist der größeste Feind der Wollproduktion; zunächst tritt derselbe nie in unzureichender Menge, in der Regel aber in einem größeren oder geringeren Ueberschuß auf. Auch seine Bösartigkeit steigert sich durch die verschiedensten Skalen.

Derselbe ist schon deshalb für den Züchter höchst unbequem, als er je nach dem Grade seiner Bösartigkeit eine größere oder geringere Menge Stoffe enthält,

*) Ueber den anatomischen Bau der Haut des Haares. Annalen der Landwirthschaft, 1866, Heft 10. 11.

welche bei Anwendung von Wasser in der gewöhnlichen Temperatur sich nur sehr schwer, und nur theilweise oder gar nicht lösen, ja selbst bei Anwendung künstlicher Waschmittel oft noch sehr renitent sind. Außerdem scheinen die Stoffe, aus denen er hauptsächlich besteht, auch wenn derselbe sich nur in gleichem quantitativem Verhältnisse in derselben Menge von Wollhaarsubstanz befindet, zu seiner Produktion einen größeren Aufwand von Kraftfutter in Anspruch zu nehmen, wenigstens lehrt die Erfahrung, daß mit solchem Fettschweiße behaftete Thiere sich am allerschwersten ernähren.

Der mildeste aller schwerlöslichen Fettschweiße ist noch der orangegelbe. Nimmt man ein Wollhaar oder ein Strähnchen, welches mit solchem Schweiße überzogen ist, zwischen die Finger, so greift sich solches nicht ölig, sondern schon mehr klebrig an, will man das Haar durch die Finger ziehen, so folgt es nicht willig, sondern haftet, klebt an den Fingern, es läßt sich mehr oder weniger zusammen kneten.

Nach der Rückenwäsche hat die Wolle einen harten, barschen Angriff — sehr natürlich, die wenigen löslichen Stoffe, welche den Fettschweiß noch einigermaßen geschmeidig machten, sind ausgewaschen, nur das barsche nicht lösliche Fett ist geblieben.

Dieser Schweiß tritt in orangegelber Farbe auf und zeigt, ist er auch im Ganzen noch diffuser Natur, mitunter doch schon einige Klümpchen an einzelnen Stellen.

Der harzige Schweiß erscheint oft in schmutzig orangegelber, bald noch mehr rothgelber Farbe, ist noch zäher, er klebt einestheils die einzelnen Stäpelchen so aneinander, daß man sie nur mit Gewalt trennen, andererseits überzieht er dieselben oft so stark, daß man kaum die Wellungen der Haare erkennen kann. Er lagert sich außerdem oft in größeren Klümpchen zwischen den Stapeln ab.

Derselbe ist natürlich noch schwerer löslich als der vorige, und läßt nach der Wäsche die Wolle noch barscher erscheinen.

Der wachsartige Schweiß ist der allerschlimmste; er schillert durch alle Farben, vom reinen Weiß bis zum Grünlichen. Derselbe ist so zähe, daß er in gewöhnlichem Wasser sich gar nicht löst, und dies in sehr erwärmtem, ja heißem Wasser, selbst mit alkalischen Zusätzen nur zum Theil thut. Der grünliche ist der schlimmste, kommt jetzt aber nur noch sehr selten vor, nachdem man überhaupt mehr auf die Leichtschweißigkeit der Thiere hinarbeitet, mit solchem Schweiße behaftete Thiere aber schon unbedingt von der Züchtung ausschließt.

S. Hartmann*) stellt vergleichende Tabellen von den Waschproben mit verschieden schweißartigen Wollen auf:

	Normaler Schweiß.		Zu viel Schweiß.		Harziger Schweiß.	Grüner Schweiß.	
	Kammwolle.	Tuchwolle.	leicht löslich.	schwer löslich.			
Hygroskop. Feuchtigkeit	18,89 %	14,17 %	16,00 %	10,96 %	10,60 %	9,32 %	11,50
Waschverlust . . .	27,58 „	24,70 „	40,70 „	35,04 „	30,26 „	17,25 „	6,24
Fett	12,87 „	26,01 „	22,49 „	31,70 „	46,04 „	50,93 „	61.13
Haarsubstanz . . .	40,66 „	35,12 „	20,81 „	22,30 „	13,10 „	22,50 „	21,13
	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %

Die Proben waren offenbar in ungewaschenem Zustande von den Schafen geschnitten und sofort gewogen, nachher ungewaschen getrocknet; dann wieder gewogen. Die Differenz der Gewichte drückt den Verlust an vermöge der Hygroskopizität angezogener Feuchtigkeit aus. Hierauf wurden sie in warmem, vielleicht 23 Grad C. warmem Wasser gewaschen, dann wieder getrocknet. Der jetzige Gewichtsverlust gegen das vorherige Trockengewicht zeigt den Waschverlust an, also den Verlust an löslichem Fettschweiß und an Schmutz. Jetzt wurden die Wollen einer nochmaligen Wäsche, sei es mit Alkalien in Wasser von bedeutend höherer Temperatur, sei es mit Schwefeläther oder Schwefelkohlenstoff, oder vielleicht nach einander mit allen diesen Lösungsmitteln, unterworfen, um die letzten Spuren des bis dahin unlöslichen Fettes zu entfernen. Nachdem solche getrocknet waren, wurden sie wieder gewogen. Das jetzt gewonnene Gewicht normirt die Differenz gegen das vorige, welche uns die Menge des löslichen Fettes angab, und bestimmt die vorgefunden gewesene Menge des bis dahin unlöslichen Fettes, welches bei gewöhnlicher Wäsche in der Wolle geblieben wäre, welches der Käufer daher hätte mit bezahlen müssen.

So belehrend diese mit so großer Sorgfalt angestellten Versuche auch sind, wären solche doch noch viel instruktiver, und auch vielleicht noch korrekter geworden, wenn gleichzeitig die Masse unorganischer Substanzen, welche sich namentlich in Form von Staub in der Wolle ablagern, bestimmt worden wären.

Diese Versuche bestätigen aber noch andere Erfahrung, und zwar:

---

*) A. a. O.

1. Daß eine mit reichlichem, namentlich schwer löslichem Fettschweiße überzogene Wolle nicht die Hygroskopizität besitzt, wie eine mit nur normaler, oder gar unter normaler Menge von namentlich leicht löslichem Schweiße bezogene, oder richtiger gesagt, daß eine solche mit zu vielem Schweiße überladene Wolle den Eintritt der Feuchtigkeit in das Haar mehr hindert.

2. Daß die Entwickelung des Fettschweißes nicht gleichen Schritt mit der Länge des Haares hat, daß die längere Wolle daher nicht so stark mit Fettschweiß überzogen ist.

Hierfür theilt S. Hartmann noch eine andere vergleichende Arbeit mit:

Anzahl der Proben.	Länge der Proben.	Hygroskop. Feuchtigkeit.	Waschverlust.	Haar-Substanz.	Geringste	Größeste
					Menge der Haar-Substanz.	
48	1 Zoll.	11,77	71,33	16,90	11,08	23,89
130	1¼ „	11,28	66,99	21,75	16,34	28,79
50	1½ „	12,57	62,77	24,66	18,29	30,59
11	1¾ „	12,17	58,86	28,97	25,19	35,13

Die Proben, giebt derselbe an, wurden aus derselben Mutterheerde von dem zu Proskau gehörigen Vorwerke Schimnitz genommen; die Schafe waren Chrzelitzer Abkunft und in diesem Typus fortgezüchtet, also edel gezüchtetes Elektoralvieh.

Das Verhältniß der Stapellänge bei den verschiedenen Proben ist noch gar nicht einmal ein so enorm differirendes, dabei ist doch gewiß der Wollhaar-Charakter ein möglichst gleichmäßiger.

Wie enorm wird sich nun nicht erst der Unterschied herausstellen, wenn wir das leichtschweißige Kammwollschaf mit dem schwerschweißigen Negrettischafe in Vergleich bringen.

Auch Elsner von Gronow*) theilt zahlreiche von ihm angestellte Versuche über die Höhe des Waschverlustes bei verschiedenen Wollen mit. Er hatte solche mit 163 Wollproben der verschiedensten Racen und Zuchtrichtungen in jeder Race angestellt, und fand einen Waschverlust von 20,89 pCt. bis zu 79,15 pCt.

Bei den glänzenden Kammwollen, wie er sie nennt, worunter die Glanz-

*) Wochenblatt der Annalen der Landwirthschaft in den k. Pr. Staaten. 1861 Nr. 6. und 1866 Nr. 21.

wollen, wie wir sie definirten, zu verstehen sind, also bei den langwolligen englischen Racen betrug der Waschverlust 20,89—33,35 pCt.

Bei den matten Kammwollen, wie er solche den glänzenden gegenüber nennt, also bei solchen mit dem Edel- oder matten Silberglanz (darin treten die kurzwolligen englischen und von den Merinosracen nächst den überseeischen hauptsächlich die französischen, mecklenburgischen und pommerschen Heerden auf), betrug der Waschverlust . . . . 34,156—63,20 pCt.

Bei den langen, noch für den Kamm geeigneten Tuchwollen, es sind dies namentlich die in der Negretti-Richtung züchteten Heerden . . . . 63,89—68,97 „

Bei den kurzen Tuchwollen, und sind hier wieder gerade die hochfeinen kurzwolligen Heerden die schwerschweißigsten, welche den meisten Waschverlust zeigen . . . . 69,00—79,15 „

Diese Versuche ergeben, daß gerade das kleine, verzärtelte, überbildete Elektoralschaf im Verhältniß zu seinem Wollertrage den meisten Fettschweiß produzirt, also eine Masse werthvoller Futterstoffe der Wollproduktion und der normalen Ernährung des Gesammtorganismus entzieht.

Die Entfettung der Wollen geschah mit Schwefelkohlenstoff, es ist also anzunehmen, daß dieselben ganz vollständig entfettet wurden, nur die reine Wollsubstanz blieb, da durch Schwefelkohlenstoff auch die als unlöslich bezeichneten Fette entfernt werden. Anders würden sich ohne Zweifel die Verhältnisse bei einer gewöhnlichen kalten (bei 15 Grad R.) Vließwäsche herausgestellt haben. Hier wären von in Wasser unlöslichen Fetten nur das bei 15 Grad R. schon schmelzende Elaïn in der Wäsche mit herausgeschwemmt worden, das aber erst bei 60 Grad R. schmelzende Stearin in der Wolle verblieben, uud mit diesem alle fremden Gegenstände, wie Staub ꝛc., welche mit dem Stearin verklebt waren.

Solche Wollen also, bei denen der Fettschweiß den meisten Stearingehalt gehabt hätte, würden dann den geringsten Waschverlust gezeigt haben, und konnten dabei doch die geringste Menge von Wollsubstanz besitzen, also die am wenigsten werthvollsten sein.

Wir sehen, von welcher Wichtigkeit es daher für den Fabrikanten sowohl, wie auch für den Produzenten ist, nur gutartigen, d. h. leicht löslichen Schweiß, und diesen nur gerade in der nöthigen Menge in der Wolle zu haben.

Ganz mit diesen Erfahrungen stimmen die von S. Hartmann gewonnenen, oben angeführten Resultate überein. Hier hatte:

1. Kammwolle mit normalem Schweißverhältnisse bei	27,58 pCt. Waschverlust	40,66 pCt. Wollsubstanz,	
2. Tuchwolle mit normalem Schweißverhältnisse bei .	24,70 „ „ „	35,12 „ „ „	
3. Tuchwolle mit dem grünen Wachsschweiße bei. .	6,24 „ „ „	21,13 „ „ „	

Wir erfahren denn auch, daß in

1. nur 12,87 pCt. unlösliches Fett,
2. „ 26,01 „ „ „ „
3. dagegen 61,13 „ „ „ „

enthalten war. Offenbar bestand der Fettgehalt der letzten Probe hauptsächlich aus Stearin, während der Wollschweiß der ersten beiden Proben mehr elaïnhaltig war, daher bei der Wäsche geschmolzen und mit dem Wasser aus der Wolle fortgenommen wurde.

Die chemische Analyse

des von dem umgebenden Fette und sonst ihm anhängenden fremden Körpern befreiten Wollhaares belehrt uns, daß dasselbe zur Hälfte ungefähr aus Kohlenstoff, zu fast einem Viertel aus Sauerstoff, zu 15—17 pCt. aus Stickstoff, zu 7 pCt. aus Wasserstoff und zu 3—4 pCt. aus Schwefel besteht.

Die darüber angestellten wissenschaftlichen Untersuchungen stimmen in ihren Angaben über die Stoffe, aus welchen das Haar besteht, vollständig, aber nicht in der Angabe des Prozentsatzes überein, nach welchem jeder der vorgefundenen Stoffe in dem Wollhaare auftritt. Letzteres kann auch nicht Wunder nehmen, da ja nach Maßgabe der verschiedenen Racen, der klimatischen und Bodenverhältnisse diese Prozentsätze sich gewiß verschieden entwickeln.

In nachstehender Tabelle gebe ich die bis jetzt mir bekannt gewordenen Analysen des Wollhaares. Die Differenzen sind so geringe, daß sie für den Züchter ohne Bedeutung sind.

	Kohlenstoff.	Wasserstoff.	Stickstoff.	Schwefel.	Sauerstoff.
Scherer	50,65	7,02	17,71	2,31	22,31
Hoffmann					
bei Wolle vom Zaupelschaf	50,687	7,012	17,870	2,441	21,900
bei Wolle von Merinos	50,661	7,062	17,518	3,636	21,123
Märker und Schulze					
bei 4 Landschafen. .	49,25—49,89	7,26—7,58	15,55—16,08	3,41—3,73	23,10—23,66
bei 2 Rambouillet-Vollblut	49,58—50,46	7,19—7,37	15,54—15,73	3,43—3,69	21,01—24,00

	Kohlenstoff.	Wasserstoff.	Stickstoff.	Schwefel.	Sauerstoff.
Reich analysirte die bei 100 Grad C. getrocknete aschenhalt. Wolle eines 4jährigen Bockes der französischen Merinosrace	50,48	7,0	—	—	—
Den Schwefelgehalt der Wolle bestimmte Reich bei allen acht Wollen, welche, wie oben (S. 231.) angeführt, zur Analyse des Fettschweißes benutzt worden waren. Er fand:					
1a. Bei dem Elektoral-Negretti-Bock 42. mit Schwefelkohlenstoff entfettet . .	—	—	—	3,80	—
1a. Bei demselben . . (Sämmtlich mit Aether entfettet: 1a.–8.)	—	—	—	3,47	—
2. Bei dem Elektoral-Negrettibock Nr.69.	—	—	—	3,28	—
3. Bei dem 4jährigen Bock der Merinos-française-Race . .	—	—	—	3,84	—
4. Bei dem stark gefütterten Jährlingsbock rein französischen Blutes . .	—	—	—	3,51	—
5. Bei d. Jährlings-Bock: Vater Rambouillet, Mutter Elektoral-Negretti	—	—	—	3,55	—
6. Bei d. Rambouillet-Mutterschaf . .	—	—	—	3,41	—
7. Bei d. Jährlings-Bock: Vater Lincoln, Mutter Merinos	—	—	—	2,85	—
8. Bei dem reinen Lincolnschaf. . .	—	—	—	3,37	—

Das spezifische Gewicht

der Wolle scheint bei wirklichen, d. h. markfreien Wollhaaren, möglichst gleich zu sein, ob die Wolle von hoher Feinheit oder von sehr starker Querdurchschnittsfläche ist.

A. Stöckhardt*) giebt als gefundenes spezifisches Gewicht

der Merinoswolle 1,295

der Southdown-Merinoswolle . . 1,271

der Southdown-Frankenwolle . . 1,257 an.

*) Chemischer Ackersmann. Jahrgang 1861. S. 117.

Ob diese Ermittelungen an nur lufttrockener Wolle, die bekanntlich noch einen nicht unbedeutenden Feuchtigkeitsgehalt hat, oder an absolut (bei 100—110 Gr. C.) getrockneter gemacht wurden, ist nicht zu ermitteln; v. Nathusius-Königsborn vermuthet das Erstere, da auch er mit nur lufttrockener Wolle bei Bestimmungen in destillirtem Wasser ähnliche Resultate erhalten habe. Nach diesen hatte die Wolle

eines sehr edlen schlesischen Merinos-Bockes 1,382 spezifisches Gewicht,
„ französischen Merinos-Bockes . . . 1,339 „ „
„ Cotswold-Bockes . . . . 1,306 „ „

So lange nicht ein Verfahren erfunden ist, um das spezifische Gewicht der Wolle auf trockenem Wege zu ermitteln, wird die Bestimmung desselben immer eine ungenaue bleiben; am Ungenauesten aber, wenn Wasser als Flüssigkeit verwendet werden soll, um das Gewicht zu bestimmen. Die zur Bestimmung zu verwendende Wolle muß vorher von allem Fettschweiße und ihr sonst anhaftenden Substanzen befreit, durchaus rein sein. Als solche ist sie aber, wie wir wissen, sehr stark hygroskopischer Natur, das Maß der Hygroskopizität bei den einzelnen Wollen aber wieder sehr verschieden; es müssen daher bei der Feststellung des spezifischen Gewichtes auf diesem Wege sich stets Unrichtigkeiten herausstellen.

Dies fühlte auch v. Nathusius, er wählte daher als Flüssigkeit, in welche die Wolle behufs der Gewichts-Ermittelung eingetaucht wurde, Baumöl.

Das Verfahren, wie er es beschreibt*), ist ein sehr umständliches. Die gefundenen Resultate, nachdem das bei der Wägung in Oel gefundene spezifische Gewicht für Wasser berechnet worden, sind folgende:

1. Probe eines sehr groben Merinosbockes französischen Blutes bei zwei Wägungen, wovon die eine 1,312, die andere 1,314 ergab, in Mittel 1,313.
2. Probe eines edleren Merinosbockes von französischem Blute 1,344, doch glaubt v. Nathusius, daß diese ein so hohes Gewicht gebende Wägung keine ganz korrekte gewesen sei, indem das an dem Oelfläschchen von außen haftende Oel nicht genugsam abgewischt gewesen wäre.
3. Probe einer hochedlen Tuchwolle aus Schlesien . . . . 1,318.
4. Probe eines Oxfordshiredown-Bockes, von dem die Wolle vorher mikroskopisch untersucht, und die Wollhaare derselben als markfrei befunden waren . . . . 1,317.

   Eine nochmalige Wägung der letzten Probe ergab . . . . . 1,345.

---

*) A. a. O. S. 147.

Aus diesen Resultaten schon glaubt sich v. Nathusius zu der Annahme berechtigt, daß die hochfeine Wolle kein größeres spezifisches Gewicht habe, als die ganz grobe. Da aber bei der Probe 4 die beiden Wägungen so stark differirt hatten, unterwarf er die Probe 3 und 4 einer nochmaligen Prüfung nach einer noch sorgfältigeren Methode, und erhielt als Resultat für

die hochfeine schlesische Tuchwolle 1,3176,

für die Oxfordshiredown-Probe 1,3198,

also für letztere noch immer das größeste specifische Gewicht.

So genau und aufmerksam diese Wägungen auch vorgenommen wurden, so kann ich sie doch nicht für vollständig das richtige Verhältniß angebend erachten, und zwar einfach aus dem Grunde nicht, weil die Wollproben nur luft-, nicht absolut trocken gewogen wurden. Das bei der so großen und, wie gesagt, so verschiedenen Hygroskopizität der verschiedenen Wollen in demselben enthaltene Wasser ist offenbar mitgewogen worden. v. Nathusius erkennt dies auch selbst an, meint aber, daß es nicht möglich sei, auch absolut trockene Wolle bei der Vorbereitung zu den Wägungen vor jedem Eindringen von Feuchtigkeit zu schützen; ich sollte meinen, bei den nöthigen Vorrichtungen am Trockenapparate müsse sich solches doch bewerkstelligen lassen.

Vergleichende Wägeversuche, um das spezifische Gewicht verschiedener markhaltiger Haare festzustellen, sind mir nicht bekannt.

Das Wachsthum der Wolle.

Ueber das Wachsen des Haares im extrauterinen Leben haben wir schon ausführlich in dem so betitelten Capitel S. 120. und ferner gesprochen; es handelt sich hier nur darum, festzustellen, ob das Wollhaar, so lange es überhaupt wächst, gleichmäßig länger wird, oder ob das Wachsen des Haares zu gewissen Zeiten ein intensiveres, rascheres ist, als zu anderen.

Bei Lämmern ist das Wachsthum der Wolle im Ganzen ohne Zweifel ein rascheres, denn wir beobachten jedesmal, daß die Wolle der Lämmer, wenn man sie ein ganzes Jahr wachsen läßt, länger wird als die der Mutter.

Aber auch bei älteren Thieren wächst das Wollhaar in der ersten Zeit nach der Schur rascher als später.

Zu Pleß in Oberschlesien ließ man Merinosschafen die Wolle durch 10 Jahre, ohne sie zu scheeren; sie erreichte die Länge eines Preußischen Fußes; hierbei fand man, daß im ersten Jahre der Wollwuchs 2½ Zoll, im zweiten Jahre 2 Zoll und

so jährlich immer weniger betrug, so daß sie in den letzten Jahren kaum noch jährlich $^1/_2$ Zoll nachgewachsen war.

Rohde hat bei Schafen auch schon in der gewöhnlichen Schurperiode von einem Jahre die Beobachtung gemacht, daß die Wolle in den ersten 6—7 Monaten nach der Schur fast $^2/_3$ ihrer Länge erreicht, in den letzten 5—6 Monaten nur noch das letzte Drittheil ihrer Länge nachwächst. Bei einem Hammel, dem die Wolle, nachdem solche in Jahresfrist eine Länge von 2 Zoll erreicht hatte, nicht abgeschoren, sondern noch zwei weitere Jahre stehen gelassen wurde, maß dieselbe am Ende des dritten Jahres nur 3 Zoll.

Sehr eingehende Feststellungen darüber hat Stohmann bei Gelegenheit eines anderen Versuches gemacht*).

Bei Schafen, welche Mitte August geschoren worden waren, wurden sehr sorgfältig zwei Messungen vorgenommen, die erste am 13. Januar, also nach 151 Tagen, die zweite am 5. Mai; die zuletzt gemessene Wolle hatte also 112 Tage länger gestanden, als die erste. Ebenso wurden die Stapellängen von Schafen am 5. Mai gemessen, welche am 10. Februar theils ganz, theils nur theilweise schoren worden waren, wo die frisch nachgewachsene Wolle daher nur 84 Tage zu dem Thiere gestanden hatte.

Die Messungen wurden der Art vorgenommen, daß die Proben, nachdem sie sehr behutsam vom übrigen Vließe abgescheitelt waren, mit einer feinen Scheere dicht über der Haut abgeschoren, unter eine Glasplatte gelegt, und dann mit dem Zirkel gemessen wurden.

Das Resultat dieser Messungen war, daß **während der ersten 151 Tage nach der Schur das Längenwachsthum der Wolle pro Tag mindestens doppelt so groß war**, als das tägliche Längenwachsthum während der darauf folgenden 112 Tage.

Dies liegt auch wohl in der Natur der Sache und erklärt sich durch das Gesetz des Wachsens des Haares im extrauterinen Leben wohl von selbst. Der gesunde Organismus liefert für jedes Wollhaar eine gewisse Menge Ernährungsstoff. Ist nun das Haar abgeschnitten, so wird der jetzt für die Ernährung des Haares in seiner ganzen Länge bestimmte Ernährungsstoff ein überschüssiger, er treibt also die Entwickelung, das Wachsthum des Haares von vorn herein rascher, intensiver, als später, wo der Ernährungsstoff schon mehr normal vertheilt wird.

Bei demselben Versuche fand Stohmann ferner, daß die Wolle in den ersten

*) Biognostische Studien. Braunschweig, 1873.

Stadien ihres Wachsthums nach der Schur viel weniger mit Fettschweiß beladen war, als in den späteren. Er schor drei etwa zehn Monate alte Thiere in vollem Schmutze und mit allem Fettschweiße. Nachdem die Wolle 33 Tage wieder gewachsen war, schor er die Wolle wieder ab. Es lieferte an fabrikmäßig gewaschener Wolle

das 1. Vließ in der vollen Schur	41,5 pCt.,	bei der Nachschur	68,1 pCt. reiner Wollsubstanz,
„ 2. „ „ „ „ „	32,3 „	„ „ „	52,3 „ „ „
„ 3. „ „ „ „ „	35,9 „	„ „ „	59,6 „ „ „

Hieraus zieht er den Schluß, daß die kurz nach der Schur gewachsene Wolle am reichsten an Wollsubstanz sei, in späteren Stadien des Wachsthums mehr Schweiß und Fett abgesondert werde, als Anfangs.

Durch beide Beobachtungen bestimmt, glaubt Stohmann es für im Interesse der gesteigerten Rente des Wollproduzenten angezeigt, sich nicht mit einer einmaligen Schur der Schafe im Jahre zu begnügen, sondern dieselbe öfter im Jahre vorzunehmen. Wir kommen auf diese Ansicht noch später, wenn wir von der Schur überhaupt sprechen werden, zurück.

Der Einfluß der Ernährung des Schafes auf das Wachsthum der Wolle.

Es können an dieser Stelle nur die Fragen zu erörtern sein:

1. ob durch eine unter das normale Maß sinkende Fütterung das Wachsthum der Wolle verringert,
2. ob durch eine, das normale Maß überschreitende Fütterung das Wachsthum derselben über das normale Verhältniß hinaus gesteigert wird?

Inwieweit es, falls die zweite Frage zustimmend beantwortet wird, wirthschaftlich richtig sein mag, ein erhöhtes Wachsthum der Wolle durch gesteigerte Ernährung des Gesammtorganismus zu befördern, inwieweit die Produktionskosten durch das Mehr der produzirten Wolle gedeckt werden, ist eine andere Frage, welche weiterhin bei der Lehre von der Haltung und Pflege des Schafes ihre Beantwortung finden wird.

Was nun die erste Frage anbetrifft, so ist solche unbedingt bejahend zu beantworten. Wie ich schon (S. 129.) nachzuweisen versuchte, wird das Haar durch den Gesammtorganismus ernährt, und zwar zunächst durch die Thätigkeit der Haut und ihrer Gefäße; tritt also eine Störung derselben ein, so hört auch die normale Ernährung des Haares auf, es muß daher auch das Wachsthum desselben vermindert und beeinträchtigt werden; wir sehen (S. 120.), daß sehr bald die Textur des Haares alterirt wird, ja wir sehen weiter (203.), daß bei längere Zeit hindurch

gestörter Hautthätigkeit, veranlaßt unter Anderem auch durch mangelhafte Ernährung, sogar ein vollständiges Absterben des Haares eintritt.

Was die Beantwortung der zweiten Frage anbetrifft, so fällt solche von verschiedener Seite her sehr verschieden aus. Haubner*) will keinerlei Beförderung des Wachsthums des Haares überhaupt, also auch des Wollhaares, durch gesteigerte, das normale Maß überschreitende Ernährung zugeben; er hält das Wachsthum einzig und allein von der Vegetationskraft der Haut bedingt, und diese erklärt er „für eine „stetig sich gleich bleibende, so lange der Gesammtorganismus sich in lebensvoller „Kraft befinde: es gäbe keine Steigerung dieser Vegetationskraft, wohl aber würde „sie herabgestimmt, sobald eine Störung im Organismus vor sich gehe. Ein in „normaler Weise genährtes Schaf werde die Menge Wolle produziren, die es überhaupt zu produziren im Stande sei, gesteigerte, übernormale Fütterung werde „nicht ein Quentchen mehr Wolle erzeugen."

Körte**) nimmt an, „daß mit der gesteigerten Nahrung auch eine größere „Wollmenge erzeugt werde, daß aber diese Steigerung sich nach und nach vermindere, so daß es einen Punkt gebe, über welchen hinaus eine Vermehrung nicht „mehr stattfinde."

„Diese Ansicht," fährt er fort, „ist jetzt wohl meistens angenommen, und [illegible] „einigen Seiten sorgar versucht worden, den höchsten Steigerungspunkt festzustell[illegible], „wie denn v. Dedovic annehme, daß die durch die allerstärkste Fütterung mögliche „Vermehrung der reinen, d. h. fettfreien Wollmasse 15 pCt. der normalen „nicht übersteige."

Zur Beantwortung dieser Frage sind verschiedentliche wissenschaftliche Versuche auf mehren Versuchsstationen angestellt worden.

Henneberg***) hat gefunden, daß durch Mastfutter, namentlich in der letzten Zeit des Schurjahres, nicht nennenswerth mehr Wolle erzeugt werde, als bei normaler Fütterung. Er berechnet die tägliche Wollproduktion durch 1000 Pfd. lebendes Gewicht sowohl bei Beharrungsfutter wie bei Mastfutter auf durchschnittlich 0,141 Pfd. oder in Prozentsätzen des Schurgewichtes am Ende des Schurjahres bei Beharrungsfutter auf 0,273, bei Mastfutter auf 0,286 pCt.

Ohne im Geringsten weder die Richtigkeit seiner Beobachtungen, noch seiner Berechnungen für den speziellen Fall anzweifeln zu wollen, kann ich dieselben doch

*) Gesundheitspflege der landwirthsch. Haussäugethiere. S. 571.

**) Das deutsche Merinosschaf. Breslau, 1862. Th. II. S. 25.

***) Journ. f. Landwirthsch. Jahrg. 1864.

nicht als allgemein gültig zugeben. Wir wissen, daß nicht nur bei den verschiedenen Racen, sondern sogar bei den verschiedenen Zuchten derselben Race der Wollertrag im Verhältniß zum Körpergewicht ein sehr bedeutend von einander abweichender ist, es dürfte daher kaum gerechtfertigt erscheinen, eine durchschnittliche Pfundzahl für die tägliche Wollproduktion anzunehmen, wie er solches thut.

Bei seinem mit Negretti-Hammeln angestellten Mastungsversuche*) stellten sich folgende Resultate heraus:

	I. Abth.	II. Abth.	III. Abth.	IV. Abth.
Futter pro Tag und Pfunden:				
Proteïn-Substanz	0,36	0,33	0,28	0,27
Stickstofffreie Extraktstoffe	1,29	1,48	1,51	1,44
Fett	0,06	0,05	0,03	0,09
Rohfaser	0,56	0,56	0,56	0,56
Organische Substanz	2,27	2,42	2,39	2,36
Trocken-Substanz	2,47	2,62	2,57	2,53
Wasser	5,95	7,75	8,87	7,89
Wollzuwachs:				
Stapellänge in 79 Tagen in Zehntheil-Zolle	4,7	4,6	4,6	3,9
Pro Cent	20,7	21,3	20,4	17,4
Durchschnittlich pro Tag in Prozent der Stapellänge	0,262	0,270	0,258	0,220
Täglicher Zuwachs an gewachsener Wolle in Pfunden	0,0118	0,0127	0,0119	0,0097
Stohmann**) fand folgende Resultate:				
Nährstoff-Verhältniß	1:4,7	1:10	1:5,6	1:9,2
Ungewaschene Wolle pro Tag und Kopf in Pfunden	0,020	0,017	0,015	0,22
Werth der Wolle, in Silbergroschen ausgedrückt	0,131	0,113	0,101	0,143

Rohde***) stellte im Jahre 1850 sehr eingehende Versuche über den Einfluß der Fütterung auf das Wachsthum der Wolle an. Die Berichte darüber sind zu umfangreich, als daß ich sie hier wiedergeben könnte, ich kann daher nur empfehlen, in der genannten kleinen Schrift selbst solche zu verfolgen. Das Resumé der gefundenen Resultate gebe ich weiter unten.

Auch in Proskau wurden in gleicher Richtung eingehende Versuche gemacht, welche die umstehende Tabelle wiedergiebt†).

*) Journ. f. Landwirthsch. Jahrg. 1866.
**) Annalen d. Landwirthsch. B. 48.
***) Beiträge zur Kenntniß des Wollhaares. Berlin, 1857. S. 97. u. f.
†) Nach v. Gohren, a. a. O. S. 494.

Proskauer Versuchs-Tabelle.

	Fütterung auf guter, reicher Weide.			Bei magerer Winterfütterung pro 1000 Pfund lebendes Gewicht 7½ Pfd. Heu; Haferstroh ad libitum.			Bei reicher Heufütterung.			Bei Mastfütterung bei weniger concentrirtem Nährstoffverhältniß.			Bei Mastfütterung bei mehr concentrirtem Nährstoffverhältniß.			Gesammtdurchschnitt der bei 100 Pfd. lebend Gewicht gelieferten Wollhaare bei den fünf Fütterungsarten.
	Haarmenge in Prozenten der lufttrockenen Wolle.	1000 Pfd. lebend Gewicht lieferten pro Tag Wollhaar.	Das Wollwachsthum verhält sich für 1000 Pfd. lebend Gewicht.	Haarmenge in Prozenten der lufttrockenen Wolle.	1000 Pfd. lebend Gewicht lieferten pro Tag Wollhaar.	Das Wollwachsthum verhält sich für 1000 Pfd. lebend Gewicht.	Haarmenge in Prozenten der lufttrockenen Wolle.	1000 Pfd. lebend Gewicht lieferten pro Tag Wollhaar.	Das Wollwachsthum verhält sich für 1000 Pfd. lebend Gewicht.	Haarmenge in Prozenten der lufttrockenen Wolle.	1000 Pfd. lebend Gewicht lieferten pro Tag Wollhaar.	Das Wollwachsthum verhält sich für 1000 Pfd. lebend Gewicht.	Haarmenge in Prozenten der lufttrockenen Wolle.	1000 Pfd. lebend Gewicht lieferten pro Tag Wollhaar.	Das Wollwachsthum verhält sich für 100 Pfd. lebend Gewicht.	
Elektoral	40,6	0,0588	1,0	41,3	0,0507	1,0	51,0	0,065	1,0		0,070	1		0,070	1,0	0,0623
Elektoral-Negretti .	40,1	0,1045	1,87	36,1	0,0909	1,79	38,0	0,098	1,51		0,112	1,6		0,115	1,64	0,1041
Negretti	52,0	0,1057	1,9	47,5	0,0664	1,31	46,0	0,109	1,67		0,138	1,97		0,126	1,8	0,1090
Rambouill.-Negretti	57,5	0,1142	2,0	57,5	0,0900	1,77	58,0	0,109	1,67		0,110	1,57		0,135	1,93	0,1116
Rambouillet nur in der ersten Periode, dann Landschafe .	83			81,0	0,070	1,38	80,0	0,084	1,29		0,145	2,07		0,205	2,93	0,1260
Southdown-Merinos	71	0,0844	1,5	66,0	0,0571	1,12	70,0	0,068	1,05		0,085	1,21		0,104	1,48	0,0797
Southdown	75	0,1103	1,98	81,0	0,0585	1,15	73,0	0,077	1,18		0,100	1,42		0,114	1,63	0,0919
Durchschnitt	59,88	0,0958	:	58,63	0,0691	:	59,4	0,087	:		0,108	:		0,124		
Verhältniß des Wollhaarwachsthums .		1,38			1			1,26			1,56			1,79		

Alle die eben angeführten, wissenschaftlich angestellten Ermittelungen bis auf die von Rohde kommen mehr oder weniger zu dem Ergebniß, daß ein über das normale Produktionsfutter verabreichtes Mastfutter den Wollertrag wenig oder gar nicht gefördert habe.

Rohde folgert aus den erhaltenen Resultaten*):

1. Eine möglichst gleichmäßige Ernährung wirkt günstig auf das Wachsthum der Wolle.
2. Die tägliche Ernährung der gelten (nicht trächtigen, säugenden oder stark wachsenden) Schafe braucht $^1/_{35}$ des lebenden Gewichtes an Heuwerth nicht zu übersteigen, wenn das körperliche Wohlverhalten und das Wachsthum der Wolle in einem normalen Zustande erhalten werden soll.
3. Eine stärkere Ernährung wirkt günstig auf das Schurgewicht der Wolle.
4. Die Quantität des verabreichten Futters, wodurch eine stärkere Ernährung bewirkt wird, steht bis zu einem gewissen Grade der Fütterung im Verhältnisse zu dem dadurch vermehrten Schurgewicht der Wolle.
5. Die Vermehrung des Schurgewichtes wird in diesem Falle nicht allein durch eine reichlichere Absonderung von Fett, sondern eben so gut durch eine vermehrte Bildung von reinem Wollhaare bewirkt.

So sorgsam alle diese wissenschaftlichen Ermittelungen angestellt worden sind, und so richtig das aus denselben gezogene Facit sein mag, bin ich doch der Ansicht, daß sie noch lange die Frage nicht erschöpfend beantwortet haben. Die meisten derselben haben eine jede fast mit einer anderen Race die Versuche angestellt. Proskau ist die einzige Station, wo sowohl mit verschiedenen Racen, als in ein und derselben, der Merinos-Race, mit verschiedenen Unter-Racen der Versuch gemacht wurde.

Doch auch dies genügt mir nicht. Wir wissen, daß durch Sorgsamkeit und generationenlang consequentes Verfolgen desselben Zieles es dem Züchter gelingt, den Organismus des Hausthieres gerade für ganz spezielle Leistungen umzustimmen.

Wir sehen dies bei allen Hausthieren. So ist es auch in der Schafzucht einzelnen Züchtern geglückt, die Thiere entweder speziell für die Produktion von Fleisch und Fett, andere besonders für die Produktion von Wolle fähig zu machen. Es giebt Heerden, wo die Wollproduktion auf dem Quadratzoll Hautoberfläche, oder pro 1000 Pfund Lebendgewicht von Generation zu Generation mächtig stieg. Gleichzeitig aber mit dieser immer mächtigeren Wollerzeugung sank von Jahr zu

*) A. a. O. S. 117.

Jahr die Größe der Körperformen, die Thiere wurden von Jahr zu Jahr kleiner, ihr Knochengerüst schwächlicher, sie konnten im eigentlichsten Sinne des Wortes ihre Wolle kaum mehr tragen. Ich will hier durchaus nicht behaupten, daß dieses Zuchtverfahren ein rationelles gewesen sei; so viel scheint daraus aber doch gefolgert werden zu können, daß es dem Züchter, der solche Erfolge erzielte, gelungen war, den Organismus seiner Schafe der Art umzustimmen, daß sie nicht nur das genossene Produktionsfutter, sondern auch einen Theil des Beharrungsfutters zur Wollproduktion verwendeten, letzteres zum größeren oder kleineren Theile der Erhaltung des Gesammtorganismus entzogen.

Nun ist denn doch die Frage, sollten so organisirte Thiere das Mehr des ihnen verabreichten Produktionsfutters nicht in einem bedeutend höheren Prozentsatze zur Beförderung des Wachsthums der Wolle verwenden, als andere normal organisirte Thiere, oder gar solche, die speziell für die Mastungsfähigkeit gezüchtet sind?

Diese Annahme dürfte sich auch mit der von Haubner aufgestellten Ansicht, daß die Vegetationskraft der Haut eine stetig sich gleich bleibende sei, so lange der Gesammtorganismus sich in lebensvoller Kraft befinde, vereinigen lassen. Sollte bei durch die Zucht umgestimmtem Organismus nicht auch die Haut befähigt gemacht werden, einen verhältnißmäßig größeren Theil des gesammten dem Organismus zugeführten Nährstoffes und namentlich gewisse darin enthaltene Stoffe für sich zu ihrer „stetig normalen" Thätigkeit in Anspruch zu nehmen?

Die Praxis sagt von solchen Thieren: es sind zwar mächtige Wollträger, aber sie füttern sich zu schwer.

Dies, glaube ich, dürfte für die Wissenschaft ein ausreichender Fingerzeig sein, auch nach dieser Richtung hin durch Versuche das Wahre festzustellen.

Eine zweite Frage dürfte diese sein:

> Welcher Art muß das zu verabreichende Mehr der Futterration sein, welches speziell für vermehrtes Wachsthum der Wolle wirken soll?

Bei allen bis jetzt auf den verschiedenen Versuchsstationen angestellten Ermittelungen über das beförderte Wachsthum der Wolle hat man die Mastfütterung eintreten lassen.

Die Mastfütterung erstrebt aber hauptsächlich die Förderung der Fettbildung. Das (thierische) Fett enthält gar keinen Stickstoff, über 76 Prozent Kohlenstoff; Wasser- und Sauerstoff bilden ziemlich gleichmäßig den übrigen Rest des Ganzen. Wolle dagegen enthält, wie wir wissen, nicht einmal zur Hälfte Kohlenstoff, dagegen

circa 16 Prozent Stickstoff, beinahe 24 Prozent Sauerstoff, nur gegen 8 Prozent Wasserstoff, der Rest von gegen 4 Prozent besteht aus Schwefel.

Müßte man deshalb nicht, will man die höchst möglichste Beförderung des Wollwachsthums feststellen, dazu auch Futtermittel wählen, welche dem Organismus gerade die zur Haarbildung erforderlichen Stoffe in erhöhtem Maße zuführen?

Noch eine andere Frage dürfte aufzuwerfen sein, wenn feststeht, daß die gesteigerte Ernährung die reine Wollmassen-Vermehrung mehr oder weniger befördert:

Geschieht die Vermehrung nur in der Richtung, daß das Wollhaar in derselben Zeit länger wird, oder ändert sich auch die Stärke desselben, oder wird die Hautthätigkeit auch in der Art gesteigert, daß sie neue, bis dahin noch nicht vorhanden gewesene Haare produzirt, der Stand der Haare auf der Haut ein dichterer wird?

Das Vließ.

Nachdem wir bis jetzt die Eigenschaften des einzelnen Wollhaares durchgesprochen, und so den Grund zur Beurtheilung der Wolle überhaupt gelegt haben, wenden wir uns jetzt zu unserer eigentlichen Aufgabe: die Wolle als zusammenhängendes Ganze kennen und beurtheilen zu lernen.

Wir sahen, als wir uns die Frage zu beantworten suchten, „Was ist Wolle, und wie unterscheidet sich dieselbe von anderen Haarformen" (S. 157 u. f.), daß das Wollhaar des Schafes die ihm ganz eigenthümliche Eigenschaft besitzt, sich mit anderen ihm gleichwerthen Wollhaaren desselben Individuums zu verbinden, in- und aneinander zu schmiegen, und so ein weniger oder mehr zusammenhängendes Ganzes zu bilden, welches, auch vom Thiere getrennt, d. h. abgeschoren, als Ganzes verharrt.

Vließ nennen wir nun (im engeren, korrekten Sinne) das Haarkleid des Schafes, soweit es eben nur oder doch zum größesten Theile aus Wollhaar besteht, daher ein möglichst zusammenhängendes Ganzes bildet, erst dann, wenn es von dem Schafe getrennt: abgeschoren ist. Es giebt ja, wie wir wissen, und später bei der Schilderung der einzelnen Racen noch näher kennen lernen werden, auch Schafe, die keine Wolle tragen, deren Haarbedeckung (namentlich im Winter) aber, wie bei dem Reh und anderen Thieren so lang ist, daß es zur Noth geschoren werden kann, dann aber Haar bei Haar auseinander fällt.

Im weiteren Sinne nennen wir aber auch Vließ das die obigen Bedingungen erfüllende Haarkleid des Schafes, wenn es noch nicht geschoren ist, sich noch auf dem Schafe befindet.

Wie wir bei der Besprechung der Eigenschaften des einzelnen Wollhaares nur das markfreie eigentliche Wollhaar und von diesem speziell das der Merinosrace vor Augen haben konnten, so werden wir uns auch jetzt nur mit dem Studium in der Beurtheilung der Vließe solcher Racen zu beschäftigen haben, welche durchweg höchstens aus markfreien Wollhaaren aufgebaut sind, in welchen das markhaltige Haar nur als Ausnahme und Fehler auftritt. Hierher gehört vor allen die Merinosrace in ihren verschiedenen Züchtungsrichtungen, so wie einige kurzwollige englische Racen, wie Southdown und Hamshiredown. Nach diesen erst werden wir Gelegenheit nehmen können, uns auch den Vließen anderer Cultur- und Landracen zuzuwenden.

Der Reichthum des Vließes.

Das Vließ wird einen um so größeren Werth haben, je mehr einzelne Wollhaare sich in demselben befinden. Je größer die Masse derselben ist, desto reicher, je geringer, desto ärmer nennen wir dasselbe. Der Reichthum des Vließes wird nun bedingt durch:

1. Die Größe des Wollfeldes.

Wenn wir hier die Größe des Wollfeldes in's Auge fassen, so ist selbstredend solches nur immer in relativem Verhältnisse zu der Körperoberfläche des Schafes zu verstehen. Ein größeres Schaf wird natürlich immer eine größere Körperoberfläche, also eine größere, quadratisch berechnete, Fläche von Haut haben. Ob größere oder kleinere Formen des zu züchtenden Schafes anzustreben sind, die Beantwortung dieser Frage fällt in ein anderes Gebiet. Bei jedem Schafe, sei es groß oder klein, kann aber im Verhältniß zu seiner Größe das Wollfeld ein größeres oder kleineres sein. Dies wird bedingt:

a. durch den Reichthum an Haut.

Wir haben Culturschafracen, wie die englischen, und unter der Merinosrace die Zuchtrichtung des Elektoralschafes der alten Schule, um mich so auszudrücken, wo die Haut straff und glatt auf dem Rumpfe des Schafes liegt. Wir haben in derselben das Negrettischaf der alten Schule, wo die Haut in möglichst starken, wulstähnlichen Falten auf dem ganzen Körper zusammengeschoben ist.

Ohne alle Frage bietet das letztere im Verhältniß zu seiner Körpergröße den größesten quadratischen Raum.

Ob es vortheilhaft für die rationelle Zucht heutiger Zeit ist, dies so faltenreiche Schaf zu kultiviren, dürfte an anderer Stelle, jedoch aus anderen maßgebenden Gründen — denen der zu schweren Ernährung — verneint werden, aber unabstreitbar bietet dasselbe das verhältnißmäßig größeste Wollfeld.

Die Größe des Wollfeldes wird aber auch durch einen anderen Faktor bestimmt,

b. durch das Besetztsein einzelner Körpertheile mit Wollhaar.

In der Regel fällt dies mit dem Reichthum der Haut zusammen.

Wir sehen bei den mit straffer Haut bedeckten Racen und Zuchtrichtungen in der Regel den ganzen Kopf, sowie die Beine mehr oder weniger nach dem Rumpfe zu nicht mit Wollhaar, sondern mit dem kurzen, straffen Haare besetzt, auch der Bauch trägt kaum noch Wollhaar, ist oft, da hier das kurze, straffe Haar sich nicht findet, mehr oder weniger kahl.

Bei den mit reicher Haut versehenen Zuchtrichtungen der Merinos sehen wir dagegen sehr oft den ganzen Kopf bis auf die Nasenspitze, sowie die Beine bis herunter auf die Klauen, ebenso die ganze Bauchpartie mit edlen Wollhaaren dicht besetzt. Mit Recht ist bei diesen daher auch in dieser Richtung das Wollfeld als ein größeres anzusprechen.

2. Durch den Stand der Haare auf der Haut.

Wir wissen, daß die Wollhaare stets bündelförmig in der Haut stehen, daß diese einzelnen Bündel oder Gruppen auf der Oberfläche der Haut durch mit Haaren gar nicht oder nur sehr vereinzelt besetzte Hautstreifen — der sogenannten Hautnaht — getrennt sind. (S. Fig. B in den Tafeln V—X.) Je gedrängter nun die Wollhaare in jeder solchen Gruppe eines neben dem anderen stehen, je schmäler die Hautnähte sind, welche die einzelnen Gruppen von einander trennen, desto dichter können wir den Stand der Wollhaare auf der Haut nennen. Man nennt es Hautdichtigkeit.

Petri*) und Jeppe**) haben sich der so unendlich mühsamen Arbeit unterzogen, die Wollhaare, die sie auf einem Quadratzoll fanden, zu zählen. Petri fand bei dem Landschafe 5000, bei dem Merinosschafe 20—40000 Haare. Jeppe, welcher dieselben vielleicht 15—20 Jahre später zählte, fand bei dem Merinosschafe bei

---

*) Das Ganze der Schafzucht. Wien 1825.
**) A. a. O.

dünnem Stande auf der Haut auf dem Quadratzoll 43,360, bei großer Hautdichtigkeit 58,672 Haare.

Körte*) bemerkt sehr richtig: „Wenn wir die Angaben Petri's und Jeppe's „vergleichen, so geht daraus der Fortschritt hervor, welcher in der Dichtigkeit gemacht „ist. Was zu Petri's Zeit sehr dicht genannt wurde, ist zu Jeppe's Zeit schon sehr „dünn, und wir sind überzeugt, daß der von Jeppe als sehr dicht bezeichnete Stand „heute in sehr vielen hochfeinen Heerden nicht mehr als solcher gelten würde."

Nach v. Nathusius**) beträgt die Zahl der Haare bei verschiedenen Thieren auf den Quadratmillimeter (694 = 1 Quadratzoll) berechnet:

1)	Bei dem gemeinen Schafe (nach Petri)	7,3
2)	Bei den Merinos (nach demselben)	29—58
3)	Bei den Merinos (nach Jeppe)	64—88
4)	Southdown-Merinos Mutterschaf. Haut von der Keule (das Resultat ist wahrscheinlich etwas zu niedrig, weil das Präparat etwas gepreßt war)	40
	(NB. 7—17: durchschnittlich 11 Haare in der Gruppe.)	
5)	Merinosjährling. Haut von der Schulter. (Ungefähre Schätzung)	54
6)	Merinoslamm, neugeboren. Haut vom Vorderbein unterhalb des Kniees	53
7)	Grobes schwarzes Lamm (Leicester Kreuzung). Haut vom Schwanze	35
8)	Grobes Schaffell (gegerbte und gefärbte Fußdecke)	8
9)	Ochse. Haut von der Schweifquaste (sie ist viel gröber und dünner behaart, als der Körper)	4,1
10)	Reh, im Frühjahre kurz vor dem Haarwechsel. Haut vom Unterleibe (circa 1/4 der Haare sind starke Ueberhaare, circa 3/4 mittelstarke Haare und Flaum)	36
11)	Haase. Haut vom unteren Theile des Halses. Mindestens .	175
12)	Bradipus tridactylus (dreifingeriges Faulthier), 16 Haarbüschel	112
13)	Ornithorhynchus (Schnabelthier) 24 Haarbüschel mit durchschnittlich 25 Haaren, also	600
14)	Mustela Erminea (Hermelin) 14 Büschel mit je 12 Haaren	168

*) A. a. O. S. 120. Anm.

**) A. a. O. S. 164.

15) Myrmecophaga didactyla (zweizehiger Ameisenfresser)
12 Haarbüschel mit je 17 Haaren 204
16) Chrysochloris (Goldmaulwurf) 20—24 Büschel mit circa
14 Haaren . . . . 280—340
17) Talpa Europaea (gemeiner Maulwurf) circa 400

Die Nummern 12—17 sind die Bestimmungen des Herrn Prof. Welcker.

Die Zahl der Wollhaare auf einer gewissen Fläche — und auch hier kommt es sehr auf die Stelle an, welche zur Zählung ausgewählt wurde, denn nicht auf allen Stellen des Rumpfes stehen die Haare gleich dicht, am dichtesten auf dem Vorderblatte, demnächst auf dem oberen Theile der Seiten — macht aber nicht allein den dichten Stand auf der Haut aus. Haare mit größerer Querdurchschnittsfläche nehmen einen größeren Flächenraum ein als feinere Haare, es können bei gleich dichtem Stande auf der Haut daher von ersteren nicht eine eben so große Zahl auf derselben Hautfläche stehen, und dennoch mehr Haarmasse liefern.

Um den mehr oder weniger dichten Stand auf der Haut zu bestimmen, kommt es daher darauf an zu wissen, welche Gesammtquadratfläche an Wollsubstanz die auf einem gewissen Raume stehenden Haare repräsentiren. Um dies zu ermitteln, construirte Menzel seinen Wolldichtigkeitsmesser. (Siehe Fig. 101, S. 257). A stellt eine Gabel vor, deren Spitzen genau $^1/_2$ rheinl. Zoll von einander stehen. Nachdem das zu messende Vließ sehr sorgfältig und gleichmäßig an der gewählten Stelle bis auf die Haut gescheitelt worden ist, wird parallel mit der Haut, und möglichst nahe an dieser mit der Gabel in rechtem Winkel mit der Scheitellinie in diese hineingestochen. Die so von der übrigen Wolle abgetrennte Probe wird wieder sauber abgescheitelt, und dann durch die so gewonnene Scheitellinie in gleicher Weise die Gabel eingeführt. Hierdurch erhält man eine Wollprobe, deren Grundfläche auf der Haut genau $^1/_4$ Quadratzoll groß ist. Der Länge der Gabel nach befindet sich ferner, wie die Figur zeigt, ein Einschnitt, der genau $^1/_{10}$ Zoll breit ist. Dieser ist der Länge nach durch eine Skala in Zehntheile des Zolles und deren Hälften getheilt. Die abgetheilte Probe wird nun, nachdem sie abgeschoren und vollständig entfettet ist, sehr vorsichtig und locker ins diesen Spalt geschoben. Dann wird die in Fig. B dargestellte Presse auf das Instrument geschroben, und zwar der Art, daß der Kloben c, so weit er hineingeht zwischen den beiden Gabelspitzen, mit der Schraube f befestigt wird. Vorher muß aber durch die Schraube b die Spiralfeder, und mit ihr der Knopf d, welcher genau in den Längenspalt paßt, angespannt worden sein. Durch das Einsetzen der Presse wird schon die in dem Spalte befindliche Wollprobe etwas zusammengeschoben.

Ist nun, wie beschrieben, die Presse B befestigt, so wird durch Rückdrehen der Schraube b die Spiralfeder gelöst, und durch diese die Wollprobe so lange in dem Spalte weiter geschoben, bis sich die Kraft der Feder mit dem Widerstande der zusammengedrückten Probe ausgleicht. Eine auf dem Knopfe angebrachte Platte mit der Zolleintheilung in 10 Theile macht es möglich, den Quadratinhalt der Quergrundflächen sämmtlicher Wollhaare wenigstens annähernd zu bestimmen; annähernd sage ich, da ja auch hier die Zwischenräume, welche sich zwischen den einzelnen Haaren befinden, mitgemessen werden. Fig. C stellt das Instrument in seiner vollen Zusammensetzung dar.

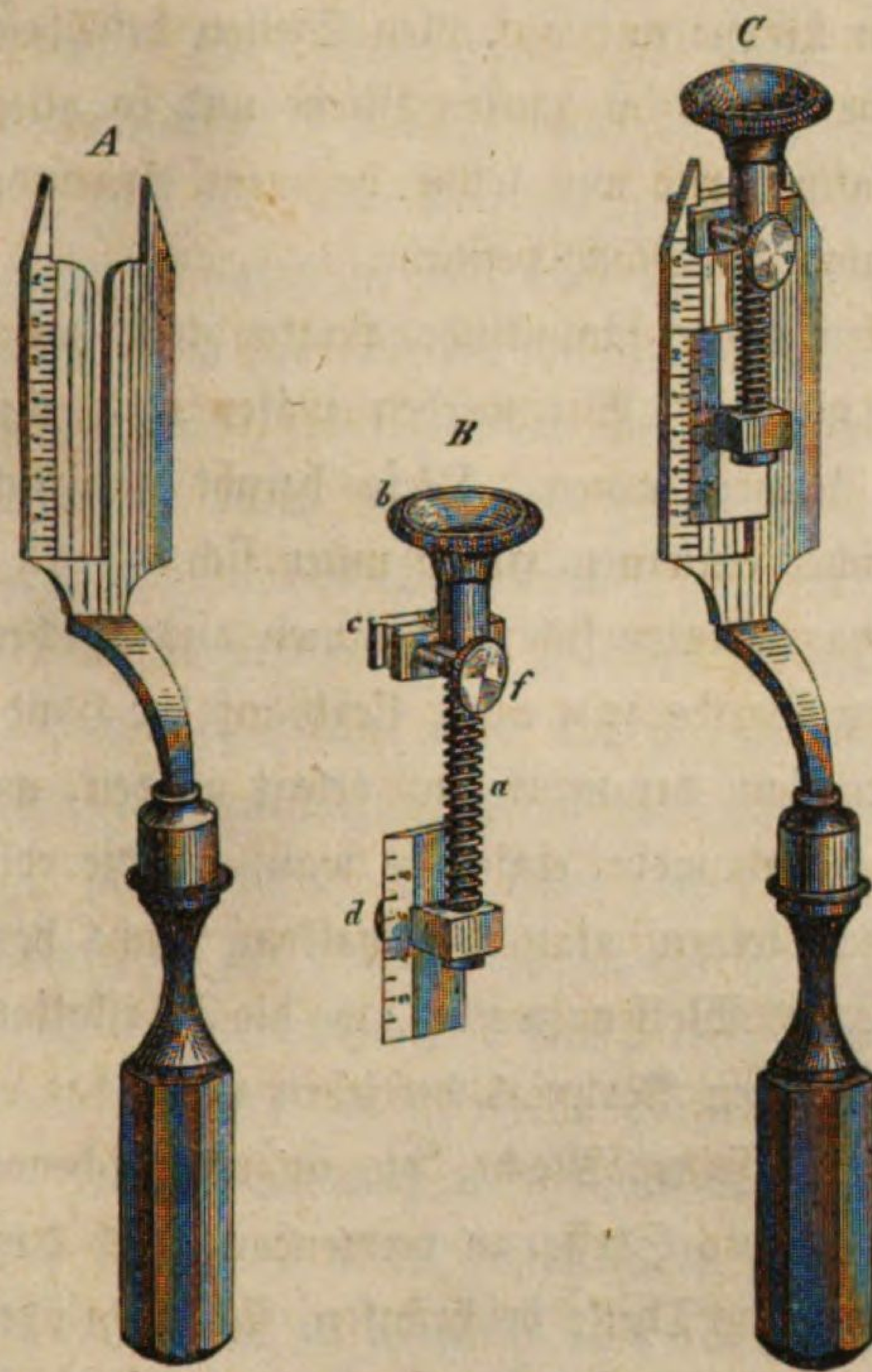


Fig. 101.
Menzel's Woll-Dichtigkeitsmesser.
A. Die Gabel.
B. Die Presse.
C. Das zusammengesetzte Instrument.

Sollen diese Messungen und Bestimmungen einigermaßen Werth haben, so müssen selbstredend die abgetheilten Proben vor dem Messen abgeschnitten, vollständig entfettet und absolut getrocknet werden, denn sonst würde einmal der das Haar umhüllende Fettschweiß, der ja, wie wir wissen, bei den verschiedenen Thieren in sehr verschiedener Menge und Consistenz auftritt, mitgemessen werden, andererseits würde, wenn die Wolle nicht absolut getrocknet wäre, die angezogene Feuchtigkeit und das dadurch bewirkte Aufquellen der Haare die Messung alteriren: in beiden Fällen daher von der Wahrheit abweichende Resultate geben.

Die Ausgeglichenheit.

Wenn schon der Reichthum an Wollhaaren im Vließe den Werth desselben erhöht, so thut es nicht minder die Ausgeglichenheit.

Wir hatten schon, wenn wir uns auch nicht gerade desselben Ausdruckes dabei bedienten, von der Ausgeglichenheit des einzelnen Haares in sich gesprochen, wir

nannten es dort Treue und verstanden darunter das sich Gleichbleiben der Eigenschaften in allen Theilen des Wollhaares nach seiner ganzen Länge.

Jetzt haben wir es mit der Gesammtheit aller Wollhaare im Haarkleide des Schafes zu thun. Ausgeglichenheit in diesem Sinne wird also hier bedeuten: die Gleichheit aller einzelnen Haare im ganzen Vließe und auf allen Stellen desselben. Soll dies stattfinden, so müssen sämmtliche Haare im ganzen Vließe und in allen Theilen desselben dieselben guten Eigenschaften, wie wir solche bei dem einzelnen Wollhaare kennen lernten, und solche in gleichem Maße besitzen.

In einem ausgeglichenen Vließe sollen daher sämmtliche Haare gleich lang, gleich fein, gleich treu, gleich edel u. s. w. sein. Wir werden später noch eine Ausgeglichenheit im Aufbau des Vließes kennen lernen. Diese beruht natürlich wiederum in der Ausgeglichenheit sämmtlicher einzelnen Haare unter sich.

Daß ein Vließ, dessen einzelne Wollhaare unter sich vollkommen ausgeglichen sind, für den Fabrikanten von dem höchsten Werthe sein muß, liegt auf der Hand; namentlich mußte von demselben zu einer Zeit darauf Accent gelegt werden, wo die Industrie der Wollenverarbeitung eine noch mehr einseitige war, wo die edle hochfeine Wolle nur zur Verarbeitung der feinen glatten gewalkten Tuche verwendet wurde. Bei dem heutigen Stande des Wollengewerbes, wo die Fabrikation der verschiedensten Stoffe aus dem verschiedensten Material betrieben wird, hat es zwar der Fabrikant auf dem Sortirboden in seiner Macht, die unausgeglichenen Theile des Vließes auszuscheiden und für andere Stoffe zu verwenden, doch darf die Unausgeglichenheit sich eben nur auf einzelne Theile beschränken, sich nicht über das ganze Vließ verbreiten. Je geringer die Flächen daher sind, in denen diese Unausgeglichenheit sich zeigt, je geringer der Grad der Unausgeglichenheit ist — die Technik nennt das Unausgeglichene an einzelnen Stellen: abfallend, Abgang — desto werthvoller ist das Vließ, es muß daher auch heute noch die Aufgabe des Züchters sein, bei seinen Thieren diese Ausgeglichenheit in höchst möglichstem Maße zu erreichen.

Ich sage in höchst möglichem Maße. Berücksichtigen wir den Aufbau des ganzen Organismus des Thieres, so werden wir ja unwiderstritten sehr rasch zu der Ueberzeugung gelangen, daß die verschiedenen Organe eine verschiedene Ernährungsthätigkeit in Anspruch nehmen müssen, und daß namentlich dort, wo ein rascherer Stoffwechsel vor sich geht, also namentlich an den starken Muskeln der Extremitäten und des Halses sich eine derbere Ernährung bedingt.

Aber nicht die Muskelthätigkeit allein beansprucht solche derbere kräftigere Ernährung, sondern auch die Haut, welche diese Muskeln deckt. Durch die Muskel-

thätigkeit, namentlich bei der Bewegung — der motorischen Muskelthätigkeit — wird auch an diesen Stellen die Haut durch die Reibung der Muskeln an ihr in Mitleidenschaft gezogen, sie selbst erfordert daher auch eine kräftigere derbere Ernährung, ihre Gewebe werden an diesen Stellen daher kompakter, derber sein müssen. Da kann es nicht Wunder nehmen, wenn auch an diesen Stellen das Wollhaar eine massenhaftere Bildung annimmt, gröber wird.

Zu der Zeit, wo, wie gesagt, von den Fabrikanten die Ausgeglichenheit des ganzen Vließes in sich, auch an seinen äußersten Grenzen so enorm betont wurde, mußte sich das Streben des Züchters darauf richten, jede, auch die kleinste Unausgeglichenheit selbst an der äußersten Grenze des Vließes verschwinden zu machen. Dies ist ihnen denn auch gelungen — aber auf Kosten der Harmonie und der gesunden Lebensthätigkeit des Organismus. Wir begegnen noch heute in den hochfeinen, hochconservativen Heerden der Elektoralzucht zwar einer fast absoluten Ausgeglichenheit, dabei aber den unglücklichsten, ganz verkümmerten und überbildeten Formen, und diese noch oft mit allen möglichen erblichen Krankheiten behaftet.

Wenn es also auch heute noch die Aufgabe des Züchters im Interesse der Werthsteigerung der produzirten Vließe ist, dahin zu arbeiten, daß die Unausgeglichenheit möglichst verschwinde, so darf dies Streben doch nur so weit gehen, als dadurch nicht eine Störung der gesunden Entwickelung des Gesammtorganismus bedingt wird.

Diese Störung wird nicht stattfinden, wenn er, wie gesagt, nur dafür sorgt, daß sich diese Unausgeglichenheit nur auf die oben bezeichneten Körperstellen beschränkt, und in Qualität und Quantität sich nicht zu bedeutend von dem Sortimente des eigentlichen Vließes entfernt.

Bei den männlichen Zuchtthieren namentlich wäre es ein großer Züchtungsfehler, auf die absolute Ausgeglichenheit des Vließes auch in den äußersten Extremitäten zu sehen. Dadurch ginge denselben die männliche Energie, das Vererbungsvermögen verloren. Bei den weiblichen Zuchtthieren ist dagegen die größeste Ausgeglichenheit möglichst zu kultiviren, weil sonst die unausgeglichenen Stellen in der Nachzucht immer größere Dimensionen annehmen dürften.

Die Ausgeglichenheit im Vließe selbst aber, d. h. die möglichste Gleichmäßigkeit der Wollhaare nebeneinander und auf der großen Fläche des Rumpfes auf das vollständigste zu erzielen, muß das höchste Streben des Züchters sein. Hier hört für den Fabrikanten jede Möglichkeit der Sortirung auf, ein solches Vließ ist ziemlich werthlos.

Diese zuletzt angedeutete Unausgeglichenheit im ganzen Vließe werden wir hauptsächlich in Heerden finden, die erst auf dem Wege der Veredlung sind, wo

also eine untergeordnete Landrace zu einer Culturrace mit der Zeit herangebildet werden soll; ebenso bei der Kreuzung von in ihrer Wollqualität ganz heterogenen Culturracen, z. B. der Merinosrace mit englischen.

Ebenso finden wir es aber auch in Heerden von reiner Merinosrace, die nie mit anderen Racen gekreuzt wurden. Hier wird es jedesmal Schuld des Züchters sein, und zwar dann, wenn er nicht consequent in dem Bestreben nach einem gewissen Ziele bleibt, sondern öfter wechselt, und in heterogener Paarung, d. h. in einer Paarung von verschieden geeigenschafteten Thieren derselben Race sich bewegt.

Der Aufbau des Vließes.

Das Vließ wird aus einzelnen mehr oder weniger innig zusammenhängenden Stapeln aufgebaut, diese Stapel setzen sich wieder durch die innigere Vereinigung mehrer Stäpelchen zusammen, diese endlich werden wieder von den Strähnchen, der kleinsten Vereinigung einer Quantität einzelner Wollhaare unter einander, gebildet.

Die Strähnchen.

1. Die Bildung derselben.

Wir sehen bei mikroskopischen Schnitten (Flächen- sowohl wie Querdurchschnitten) aus der Haut solcher Racen, die das reine Wollhaar unvermischt tragen (Taf. IX. u. X.), daß die Wurzeln der Wollhaare in der Haut stets bündel- oder nesterförmig angeordnet sind, nur hin und wieder sehen wir Haarwurzeln, welche außerhalb dieser Bündel oder Nester vereinzelt stehen. So treten denn auch die Wollhaare selbst in kleinen Gruppen an die Oberfläche, und sehen wir diese einzelnen Haargruppen durch schmale, fast haarfreie Hautstreifen — der sogenannten Hautnaht — von einander getrennt. Nur hin und wieder zeigen sich in derselben einzelne hervorsprossende Haare, es entstehen diese eben aus den Haarwurzeln, welche wir in den Quer-Hautschnitten als vereinzelt stehende nicht zu einem Bündel gehörige bezeichnet hatten.

Wir wissen, daß die Wollhaare des Schafes, und vor allen die der Merinosrace, stark gekräuselt sind, sehr natürlich daher, daß die so eng in einer Gruppe stehenden Haare sich an- und ineinander schmiegen und miteinander innig vereint in die Höhe wachsen.

Bei den jungen Lämmern bis zur ersten Schur wird die Strähnchenbildung noch eine ziemlich unvollkommene sein. Die jungen Haare wachsen mit ihrer Naturspitze aus der Haut hervor, häufig noch durch ein schlichtes Ueberhaar, für eine Zeit wenigstens, da dasselbe sich sehr bald verliert, gedeckt, und die einzelnen Wollhaare durch solches mehr oder weniger von einander getrennt. Die Naturspitze dieser jungen Wollhaare, bei denen sich keine Oberhautschüppchenbildung erkennen läßt, haben noch nicht die Neigung, sich sofort zu kräuseln, sie wachsen noch mehr gerade aus der Haut hervor, gehen daher auch, nachdem das Ueberhaar ausgefallen ist, nicht eine so innige Anschmiegung an einander ein, von einer eigentlichen Strähnchenbildung, wie wir solche bei dem älteren Schafe und nachdem solches schon eine Schur hinter sich hat, wahrnehmen, wird daher weniger die Rede sein, um so weniger, als eine Substanz, die zur Strähnchen- und Stapelbildung so durchaus erforderlich ist, der Fettschweiß bei den jungen Lämmern noch wenig auftritt, daher keine große Rolle spielt. Das vom Lamme abgeschorene Haarkleid wird daher noch keinen innigen Zusammenhang haben, sondern bei der Schur allermeist auseinanderfallen. Immerhin zeigt sich aber schon die Neigung zur Vereinigung der jungen Härchen einer und derselben Gruppe zu einem zusammengehörigen Ganzen. Wir sehen auch schon bei noch sehr jungen Lämmern, welche ohne Ueberhaar geboren wurden, die ganze Haut mit kleinen Knöpfchen besetzt, es sind dies die sich schon aus einer Gruppe zusammenfügenden jungen Härchen.

Ein Anderes ist es bei dem ausgewachsenen Schafe, schon nach der ersten Schur. Mit dieser sind die Lammspitzen gefallen; das an der Haut stehenbleibende Schnittende ist, und bleibt stumpf; die Kräuselung des Haares ist in diesem Stoppel- oder Schnittende schon vollständig ausgebildet. Hier werden nun die sich aus einer Gruppe entwickelnden, sich daher zunächst stehenden Haare in der überwiegendsten Zahl ineinander verkräuseln, und so gemeinschaftlich in die Höhe wachsen; der das Haar umhüllende, bei der Merinosrace vor allen stark entwickelte Fettschweiß wird an der Oberfläche, wo er den Einwirkungen der Luft, und namentlich des in dieser vorhandenen Sauerstoffs vollständig ausgesetzt ist, sehr bald zu einer ziemlich intensiven Consistenz verharzen, und so die ineinander geschlungenen obersten stumpfen Enden der Wollhaare aneinander kitten. In dieser, in ihrer Spitze verschlungenen und befestigten Gemeinschaft wachsen die Haare ein und derselben Gruppe in die Höhe, in ihrer ganzen Länge dann ebenfalls durch den sich mit dem nachwachsenden Haare entwickelnden Fettschweiß noch inniger mit einander verbunden.

Zu diesem sich so innig An- und Ineinanderfügen der einzelnen Wollhaare tragen auch ohne Zweifel die sägezahnähnlich vorragenden Ränder der Oberhaut-

schüppchen bei, obgleich nicht zugegeben werden kann, wie solches ältere Autoren annehmen, daß das Verklammern durch diese Unebenheiten an der Oberfläche der einzige Grund der Vereinigung der einzelnen Haare zu Strähnchen sei, wie solche ja auch nach deren Auffassung in der Verarbeitung hauptsächlich die Walkbarkeit der Wolle vermitteln sollen.



Fig. 102.
Edle Merinos-Kammwolle.
Fragment eines Strähnchens, das noch 7 Haare in Fett enthält.
35,5 vergr.
Nach v. Nathusius.

Betrachten wir solches Strähnchen, nachdem wir es von dem nebenstehenden abgelöst haben, in noch nicht entfettetem Zustande, so scheint es, als wenn alle Haare in derselben Ebne lägen, und als wenn sämmtliche das Strähnchen bildende Haare in ganz gleich gebildetem Kräuselungsbogen sich ineinander schichteten. (Fig, 87 A, S. 156. Entfetten wir dann das Strähnchen auf die behutsamste Weise, um die einzelnen Wollhaare desselben ja nicht aus ihrer Lage zu bringen, was am Besten mit Aether oder Schwefelkohlenstoff geschieht, so werden wir sofort sehen, daß die äußeren Haare des Strähnchens sich von demselben ablösen, und ein jedes derselben in ihm eigenthümlichen Bögen, verschieden von dem in dem Strähnchen ausgesprochenen sich darstellt, während die mehr im Inneren des Strähnchens sich noch befindenden Haa re welche noch nicht ganz von dem sie zusammenbindenden Fettschweiße befreit sind, noch die Bogenform des Strähnchens bewahren (Fig. 87 B, S. 156). Behandelt man diesen noch nicht gelösten Theil des Strähnchens mit Aether oder Schwefelkohlenstoff weiter, so wird der Fettschweiß mehr und mehr entfernt, und bleibt nur dort noch hartnäckiger haften, wo die Durchschnittslinie des Bogens ist, der Bogen selbst erscheint uns aber frei von Fettschweiß, und sehen wir dann, daß in jedem Strähnchenbogen die einzelnen Haare verschieden geformte Bögen, vom flachbogigen bis zum hochbogigen darstellen. (S. Fig. 102.) Bearbeiten wir das Strähnchen noch weiter mit fettlösender Flüssigkeit, so daß auch die letzten Spuren von Fettschweiß verschwinden, so werden wir sofort sehen, daß jedes einzelne Wollhaar das Bestreben zeigt, sich aus der

Einschichtung zu lösen und eine eigenthümliche Kräuselungsform anzunehmen. Lösen wir dann behutsam einzelne Haare aus dem jetzt vollständig entfetteten Strähnchen, so beobachten wir sofort, wie ein jedes jetzt von dem Zwange der Gemeinschaft befreit, andere Formen in seinen Kräuselungen annimmt. (Fig. 88 u. 89, S. 168.)

Es muß daher eine zwingende Macht sein, welche alle Haare desselben Strähnchens in die gleichmäßige Lage drängt, in welcher wir sie dort beobachten. v. Nathusius-Königsborn*) glaubt die Entstehung der Strähnchen mit ihren regel- und gleichmäßigen Kräuselungen sich folgendermaßen erklären zu können. Seine Ansicht, daß dem Wollhaare die Form seiner Kräuselung durch die spiral sich windende Form des Haarbalges in der Haut gegeben würde, habe ich schon (S. 155) des Näheren beleuchtet. Darnach müßte also das Haar, je mehr es nach außen hin vorgeschoben wird, d. h. wächst, sich, wenn es frei und ungezwungen wäre, in derselben, wenn auch oft die Richtung wechselnden, spiralen Form weiter entwickeln. Nun seien aber „die Spitzen der Haare durch das abgesonderte Wollfett so ver„einigt und verklebt, daß sie die kreisförmige Drehung, die die Entwickelung der „Spirale verlange, nicht vollführen könnten. Das Haar erleide daher (festgehalten „durch die verklebte Spitze) eine Rückdrehung in einer der ursprünglichen Spirale „entgegengesetzten Richtung." Dies kann doch nur dann geschehen, wenn etwa, wie solches ja auch in der Wirklichkeit der Fall ist, ein jedes Haar desselben Strähnchens andere und eventuell entgegengesetzte spirale Windungen hat. „Durch diese „Rückdrehung", folgert er weiter, „werde selbstverständlich die typische Spirale des „Haares mehr oder weniger aufgehoben, nicht aber die Krümmungen desselben, und „so entstehe die Kräuselung, wie wir sie im Strähnchen beobachteten."

Mir ist diese letzte Deduktion nicht ganz klar geworden, namentlich scheint mir dadurch noch nicht nachgewiesen zu sein, wie es kommt, daß bei einer regelmäßig gebauten Wolle sich nicht nur die einzelnen Strähnchen von Anfang bis zu Ende durch ihre ganze Länge in ganz gleich großen, und ganz gleich geformten Kräuselungsbögen entwickeln, sondern daß diese Gleichmäßigkeit auch unter allen Strähnchen fast des ganzen Vließes stattfindet. „Die fertige Kräuselung", bemerkt v. Nathusius weiter, „entstehe also nicht sowohl aus den Wirkungen und Gegenwirkungen, welche „in jedem Haare für sich stattfinden, sondern sie sei das Resultat dieser Gesammt„wirkungen, gewissermaßen ein mittlerer Durchschnitt derselben; dies müsse wesent„lich zu ihrer Regelmäßigkeit und Gleichmäßigkeit beitragen." Auch dieser Satz ist mir nicht klar geworden; aber wie v. Nathusius zugiebt, ihm selbst auch nicht

*) Das Wollhaar des Schafes. Berlin 1866.

ganz vollständig. Auch dürfte sich hier wohl kaum eine Regel aufstellen lassen, nach welcher die einzelnen Wollhaare sich zu einem Strähnchen formiren, und müssen wir uns vorläufig wohl mit dem Faktum begnügen, daß die in gleichmäßigen Bögen auftretenden Strähnchen aus einzelnen Wollhaaren in verschiedener Zahl, 15—35, und in verschiedener Bogenform gebildet werden. Doch will ich durchaus nicht behaupten, daß die angegebenen Zahlen die äußersten nach beiden Seiten hin seien. Die Zahl derselben hängt unbedingt von der Form und Größe der einzelnen Gruppen ab, in welcher die Wollhaare in der Haut angeordnet sind, sowie von dem dichteren oder dünneren Stande der Haare in der Gruppe selbst.

2. Die Art der Bögen.

Betrachten wir die einzelnen Bögen in jedem Strähnchen, so werden uns dieselben entweder:

a. alle gleichmäßig erscheinen, d. h. sie werden alle von gleicher Form und gleicher Größe sein. Ein solches Strähnchen nennen wir wellentreu.

Diese Wellentreue des Strähnchens wollen einzelne Autoren schon dem einzelnen Haare vindiziren. (S. 196 u. f.) Wie ich nachgewiesen, ist dies ungerechtfertigt, und kann nur vom Strähnchen gesagt werden, da eben, wie ich gezeigt, das einzelne Haar sich nie in ganz gleichen Bögen darstellt.

Nur dann kann ein Strähnchen wellentreu sein, wenn: alle dasselbe bildenden Haare

möglichst gleich fein, oder gleich stark sind.

Die mikroskopische Untersuchung und Messung der einzelnen Wollhaare eines auch noch so wellentreuen Strähnchens überzeugt uns zwar, daß eine absolut gleiche Feinheit der einzelnen Haare fast nie stattfindet, doch dürfen die Unterschiede in der Messung nur geringe sein, da es sonst nicht möglich wäre, die Haare von markirt verschiedener Stärke in gleich große Bögen zu bringen. Schon mechanisch ist solches nicht möglich, da die Adhäsion der Zellen, die ganze Textur des stärkeren Haares, es nicht gestattet, es in so kleine Bögen zu legen, wie ein feineres.

Auch möglichst gleich schmiegsam, gleich elastisch müssen die einzelnen Haare des Strähnchens sein, da das mehr starre Haar sich auch nicht den Einschichtungen in die einzelnen feinen Bögen fügen würde, ebenso muß in allen Haaren die Natur der Bögen, wie ich solche (S. 169) schilderte, eine möglichst gleiche sein, sie müssen also alle entweder normal-, gedrängt-, hoch-, flach- oder gedehntbogig sein, da entgegenstehenden Falles auch die Harmonie bei Bildung der Strähnchenbögen gestört sein würde,

mit einem Worte, sämmtliche Haare müssen gleich treu, gleich edel sein, wenn sie im Stande sein sollen, ein wellentreues Strähnchen zu bilden.

Mit voller Berechtigung können wir daher auch den Rückschluß machen: Strähnchen, welche sich uns in ganz gleichen Bögen, und wie aus einem Guß entstanden darstellen, können nur aus möglichst gleich feinen, gleich elastischen: nur aus treuen und edlen Haaren aufgebaut sein.

Züchter wie Fabrikant finden daher im Strähnchen das Kriterium über die Eigenschaften des einzelnen Wollhaares und über die Gleichmäßigkeit dieser Eigenschaften bei allen Wollhaaren. Selbstredend ist die Wellentreue daher eines der Hauptbedingnisse für eine werthvolle Wolle;

b. oder die einzelnen Bögen des Stäpelchens sind unter sich nicht gleich, sind ungleichmäßig: ein solches Strähnchen nennt man wellenuntreu. Den Haaren werden daher alle die Eigenschaften mangeln, welche bei den wellentreuen Strähnchen gekennzeichnet wurden, dieselben werden daher, ein jedes derselben anders geeigenschaftet sein.

Für den Fabrikanten ist dies der Maßstab des geringen Werthes der Wolle, es muß daher das ganze Bestreben des Züchters sein, jede Wellenuntreue im Vließe zu vermeiden.

3. Die Form der Bögen.

Ganz in derselben Form, wie ich schon die Natur der Bögen bei dem einzelnen Haare (S. 169) schilderte, erscheinen auch die Bögen der Strähnchen, als: normal-, gedrängt-, hochbogig, gemascht, flach- oder gedehntbogig, und haben dieselbe Form, wie ich solche bei dem einzelnen Haare schilderte.

a. Bei normalbogigen Strähnchen werden daher die einzelnen Bögen, die man auch regelmäßige nennt, genau einen Halbkreis repräsentiren. Schon der Ausdruck normal spricht es aus, daß die in dieser Strähnchenform auftretende Wolle die geeignetste für die Herstellung von Geweben sei. Die neuere Industrie liefert uns eine große Masse der verschiedenartigsten Stoffe. Die Bezeichnung „normal“ erhielt diese Form aber zu einer Zeit, in der das Wollengewebe noch nicht so weit vorgeschritten, sich fast nur mit der Herstellung von gewalkten Stoffen, also von Tuchen, beschäftigte: die Benennung soll daher ausdrücken, daß so geeigenschaftete Wolle die vorzüglichste für die Tuchweberei sei.

b. Gedrängtbogige Strähnchen stehen den normalen in ihrer Güte ziem-

lich nahe, da die Form der Bögen von der vorigen wenig abweicht, die Höhe der Bögen nur um ein unbedeutendes größer ist, als ihre Grundfläche. So geartete Wolle wird sich daher fast eben so gut für die gleiche Fabrikationsrichtung verarbeiten lassen.

c. Hochbogig nennt man solche Strähnchen, bei denen die Höhe der Bögen schon eine bedeutend größere ist, als die Grundfläche. Man nennt solchen Bau des Strähnchens auch einen markirten oder klaren. Ist die Höhe der Bögen eine im Verhältniß zur Grundfläche übergroße, so nennt man den Bau auch wohl spitzbogig. Die hochbogigen Wollen sind schon schwerer, und um so schwerer, je höher die Bögen sind, zu verarbeiten, da sie sich schwerer spinnen lassen, auch in der Regel zu lang sind. Streckt man solche Wollen, so zeigen sie oft das dreifache Maß ihrer Länge in der natürlichen Lage, sie eignen sich für die Tuchweberei dann schon nicht mehr ohne zerrissen zu werden, für die Verarbeitung zu anderen Stoffen ihrer scharfen Kräuselung wegen aber noch weniger.

d. Ueberbogiger oder gemaschter Bau ist schon stets ein fehlerhafter, solche Wollen lassen sich sehr schwer verspinnen, und sind für die Fabrikation nur von geringem Werthe. In ihrer Potenz nennt man so gebaute Wollen Zwirn, der dann fast ohne allen Werth ist.

e. Gedehntbogig sind solche Strähnchen, deren Bögen eine größere Grundfläche wie Höhe haben.

f. Bei den flachbogigen Wollen stellt sich dies Verhältniß noch stärker heraus.

Beide Gattungen hatten früher, als, wie gesagt, nur die Tuchweberei die einzige Richtung des Wollengewerbes war, wenig Werth, da sie sich zur Herstellung gewalkter Stoffe wenig eigneten. Jetzt werden sie aber für die Herstellung gewisser Fabrikate sehr gesucht und hoch bezahlt.

4. Die Bestimmung der Feinheit der Wolle nach der Zahl der Bögen auf eine gewisse Länge.

Die Wahrnehmung, daß je kleiner die einzelnen Bögen des Strähnchens sind, d. h. je mehr solcher Bögen auf ein gewisses Maß gehen, desto feiner auch das einzelne Wollhaar sei, was ja, wie schon vorher bemerkt, in der Natur der Sache liegt, veranlaßte es, daß man nach der Zahl der Bögen auf ein gewisses Maß, die Feinheit der Wolle zu bestimmen suchte.

Als Längenmaß wurde der rheinländische Zoll gewählt, und für die verschiedenen Sortimente (Siehe S. 182) folgende Zahl von Kräuselungsbögen angenommen:

Für Superelecta	 31	Bögen.
„ Electa	 26	„
„ Prima	 23	„
„ Secunda	 19	„
„ Tertia	 15	„
„ Quarta	 11	„

Block konstruirte zuerst ein Instrument zur Bestimmung des Sortimentes nach der Zahl der Bögen auf den rheinischen Zoll, und nannte dasselbe Kräuselungsmesser. Er nahm, wie die nebenstehende Figur Nr. 103 zeigt, ein Sechseck von Messingblech, von welchem jede Seite genau einen rheinländischen Zoll maß, und zahnte eine jede dieser Seiten nach dem eben angeführten Sortimente aus, so daß die eine Seite 31, die zweite 26, die dritte 23, die vierte 19, die fünfte 15, die sechste 11 in gleichmäßiger Eintheilung gleich große Zähne enthielt; an jeder Seite steht in Abkürzung das correspondirende Sortiment vermerkt. Dieses Sechseck befestigte er in der Mitte, so daß es sich um seinen Mittelpunkt drehen ließ, an einer messingenen Gabel, welche zum bequemeren Gebrauch in einen kleinen hölzernen Handgriff getrieben wird.

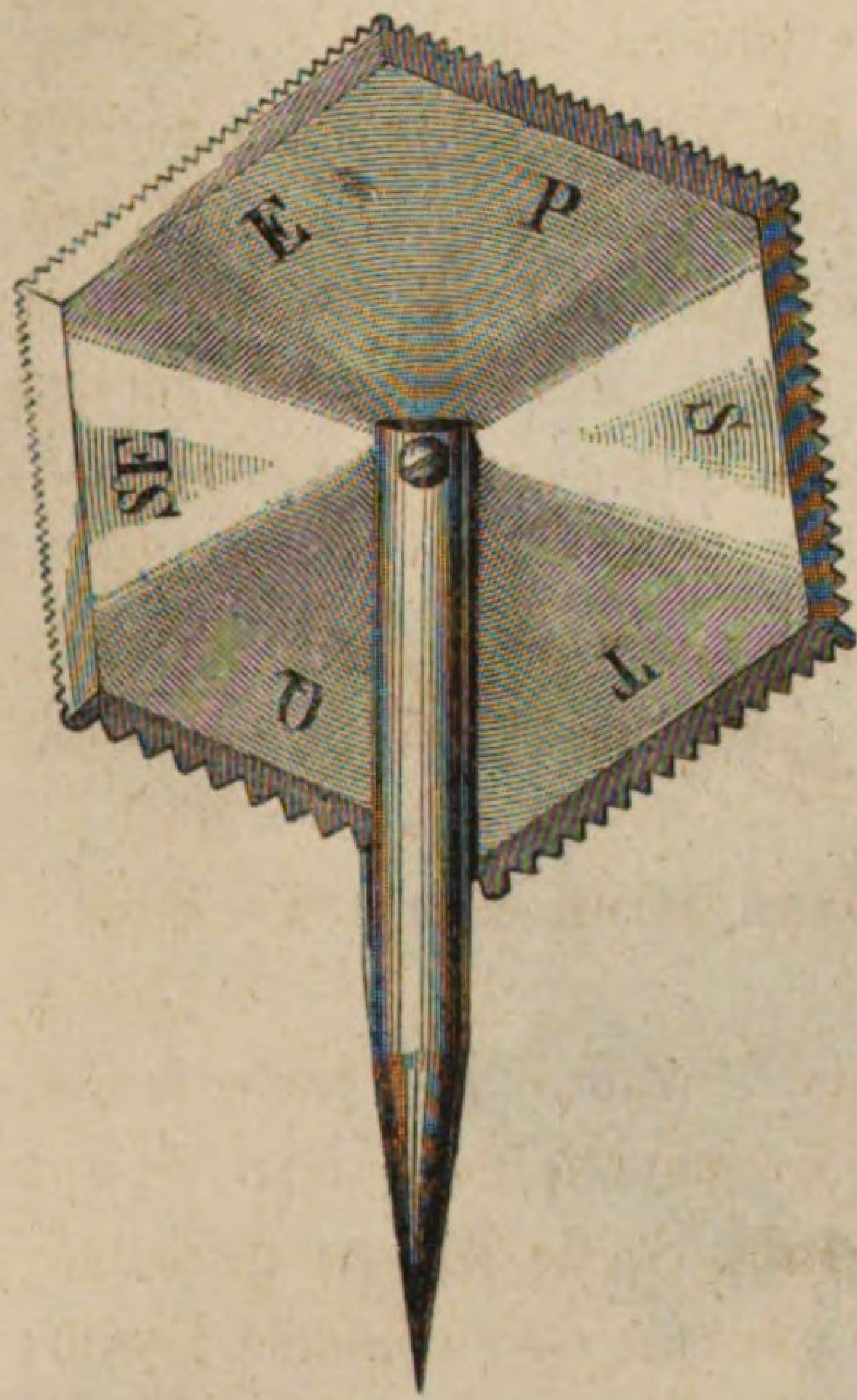


Fig. 103.
Kräuselungsmesser von Block.
Natürliche Größe.

Die Handhabung des Instrumentes ist eine sehr bequeme, da die Wolle vorher nicht gewaschen, ja nicht einmal abgeschoren zu werden braucht.

Will man das Sortiment der Wolle bestimmen, so legt man eine Seite dieses Sechsecks an die Kräuselungsbögen des Strähnchens, nachdem man das Vließ auf der zu messenden Stelle bis auf die Haut gescheitelt, und so das Strähnchen zu Tage gelegt hat. Passen die Zähne der angelegten Seite genau in die Kräuselungsbögen, so hat man das richtige Sortiment getroffen. Passen sie nicht, so dreht man eine andere Seite des Sechsecks vor, und setzt das Anpassen der Zähne an die Kräuselungsbögen so lange fort, bis beide correspondiren.

Pabst hat diesen Block'schen Kräuselungsmesser insofern verbessert (Siehe

Fig. 104), als er über dem Sechseck eine feststehende Lupe anbrachte, unter welcher sich das Sechseck drehen läßt. Bei der Wahl dieses Instrumentes muß man aber ja dafür sorgen, daß man keine Lupe wählt, die für das eigne Auge zu stark vergrößert, weil dann die Strähnchen zu stark aufgelöst erscheinen, man sie nicht mehr als kompaktes Ganzes sieht und sich dann die Kräuselungsbögen nicht mehr erkennen lassen.

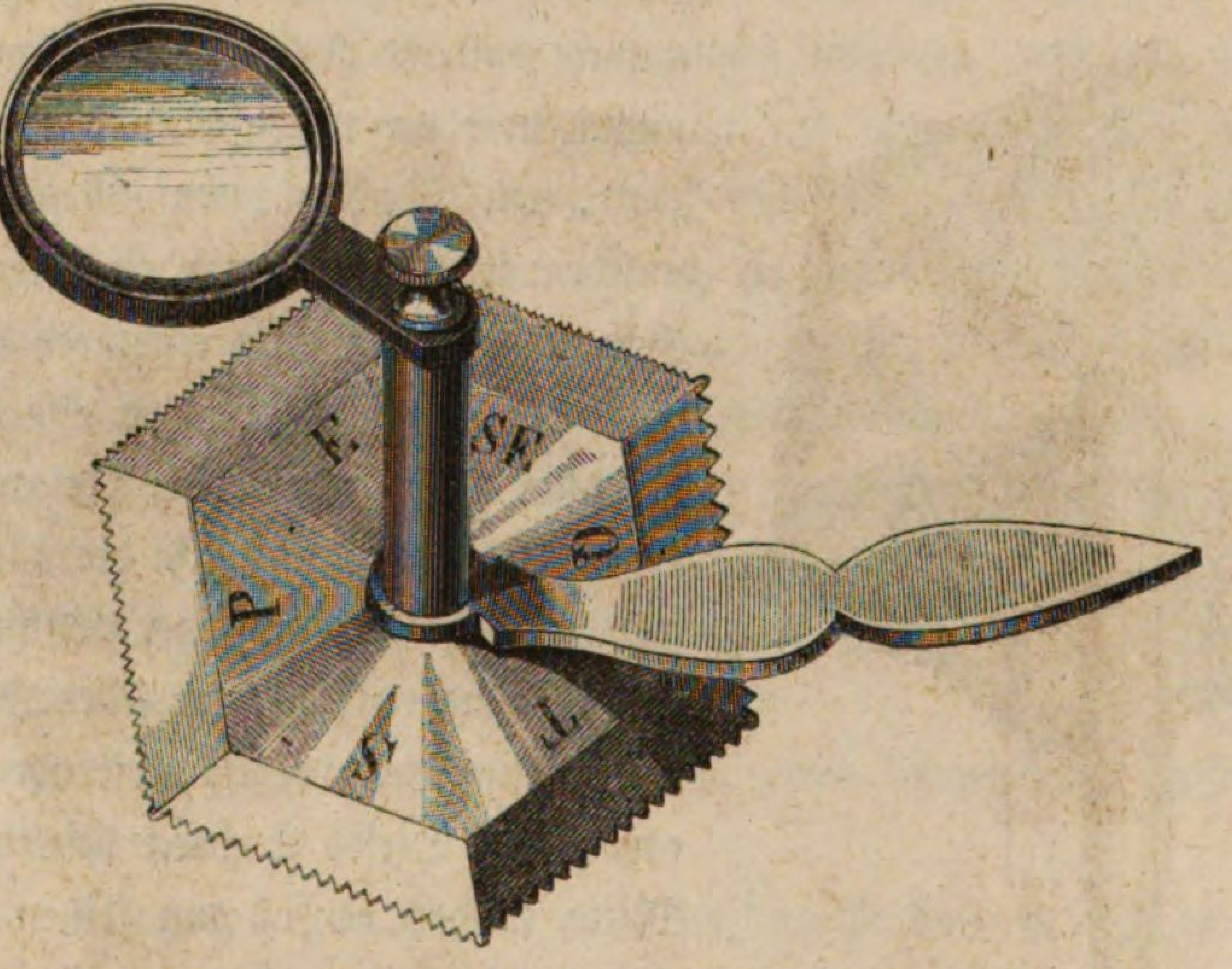


Fig. 104.
Kräuselungsmesser von Pabst.
Natürliche Größe.

S. Hartmann hat in ganz neuer Zeit einen auf demselben Prinzipe beruhenden Kräuselungsmesser konstruirt (S. Fig. 105). Derselbe geht, und mit voller Berechtigung, von der Ansicht aus, daß die Bestimmung der Feinheit der Wolle nach sechs Sortimenten zu wenig Anhalt gewähre, nicht genau genug sei, und nimmt 9 Sortimente an. Wie meine Sortimentstabelle (S. 182) nachweist, habe ich 13 Sortimente angenommen, und ist dies auch wohl nöthig, wenn man eine genaue Bonitur der Feinheit haben will.

Diesen 9 Sortimenten Rechnung tragend, hat er daher eine neuneckige Messingplatte genommen, und auf jede der neun Seiten ein feines Plättchen angeschraubt, welches nach der von ihm ermittelten Zahl von Kräuselungsbögen für jedes Sorti-

ment mit ebenso viel Zähnen versehen ist. Hinter jedem Plättchen ist auch das Sortiment in abgekürzter Benennung eingravirt.

Als Grundmaß hat er, dem jetzt eingeführten Maße Rechnung tragend, den Centimeter angenommen. Jedes der aufgeschraubten Plättchen ist zwei Centimeter lang.

Die Zahl der Kräuselungsbögen für die von ihm angenommenen Sortimente sind, wie er sagt:

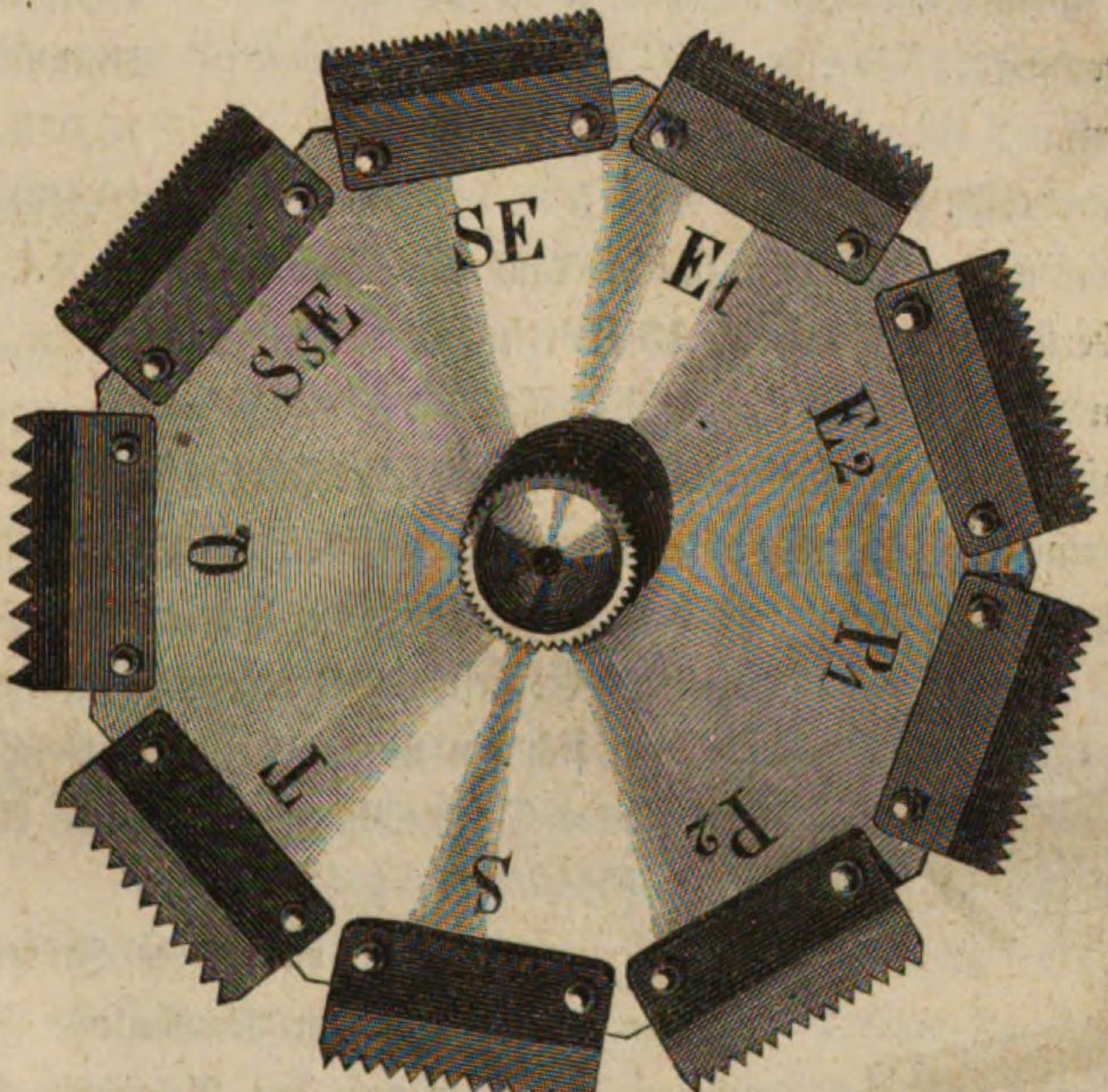


Fig. 105.
Kräuselungsmesser von S. Hartmann.
Natürliche Größe.

„nicht nach den vorhandenen Wollmessern berechnet, sondern sie sind „nach bestgewählten Original-Wollproben bestimmt worden. Er hat sich „dabei von der Zahl leiten lassen, welche sich nach einer größeren Reihe „genauer Zählungen als die constanteste herausstellte."*)

---

*) Das Instrument ist von C. P. Schuhmacher in Berlin, Brüderstraße 22, gefertigt, und wird dort für den Preis von 1½ Thlr. abgegeben.

S. Hartmann bestimmt auf diesem Instrumente:

	Kräuselungsbögen pro Ctm.	pro Zahnreihe.	Reduzirt beträgt auf den rheinl. Zoll.
1) Super-super-Electa .	über 12	über 24	über 31,380
2) Super-Electa . . .	11—12	22—24	28,765—31,380
3) I. Electa	10—11	20—22	26,150—28,764
4) II. Electa	9—10	18—20	23,535—26,150
5) I. Prima	8— 9	16—18	20,920—23,535
6) II. Prima . . .	7— 8	14—16	18,375—20,920
7) Secunda . . , .	6— 7	12—14	15,690—18,375
8) Tertia	5— 6	10—12	13,075—15,690
9) Quarta	4— 5	8—10	10,460—13,075

Vergleicht man die letzten Zahlen (auf den rheinländischen Zoll übertragen) so dürften sie, berücksichtigt, daß ich 13 Sortimente angenommen habe, sich fast genau den meinigen gleichstellen. (S. 182.)

Das Instrument ist sehr korrekt ausgeführt, sehr handlich im Gebrauche, und ohne allen Zweifel eine sehr zeitgemäße Verbesserung des alten Block'schen Kräuselungsmessers.

Tauber hat zu gleichem Zwecke schon vor längeren Jahren ein Instrument konstruirt. Es besteht aus einem Vergrößerungsglase, vor welchem sich ein Viereck befindet, welches mittelst ausgespannter Drähte in mehre gleiche Abtheilungen getheilt ist.

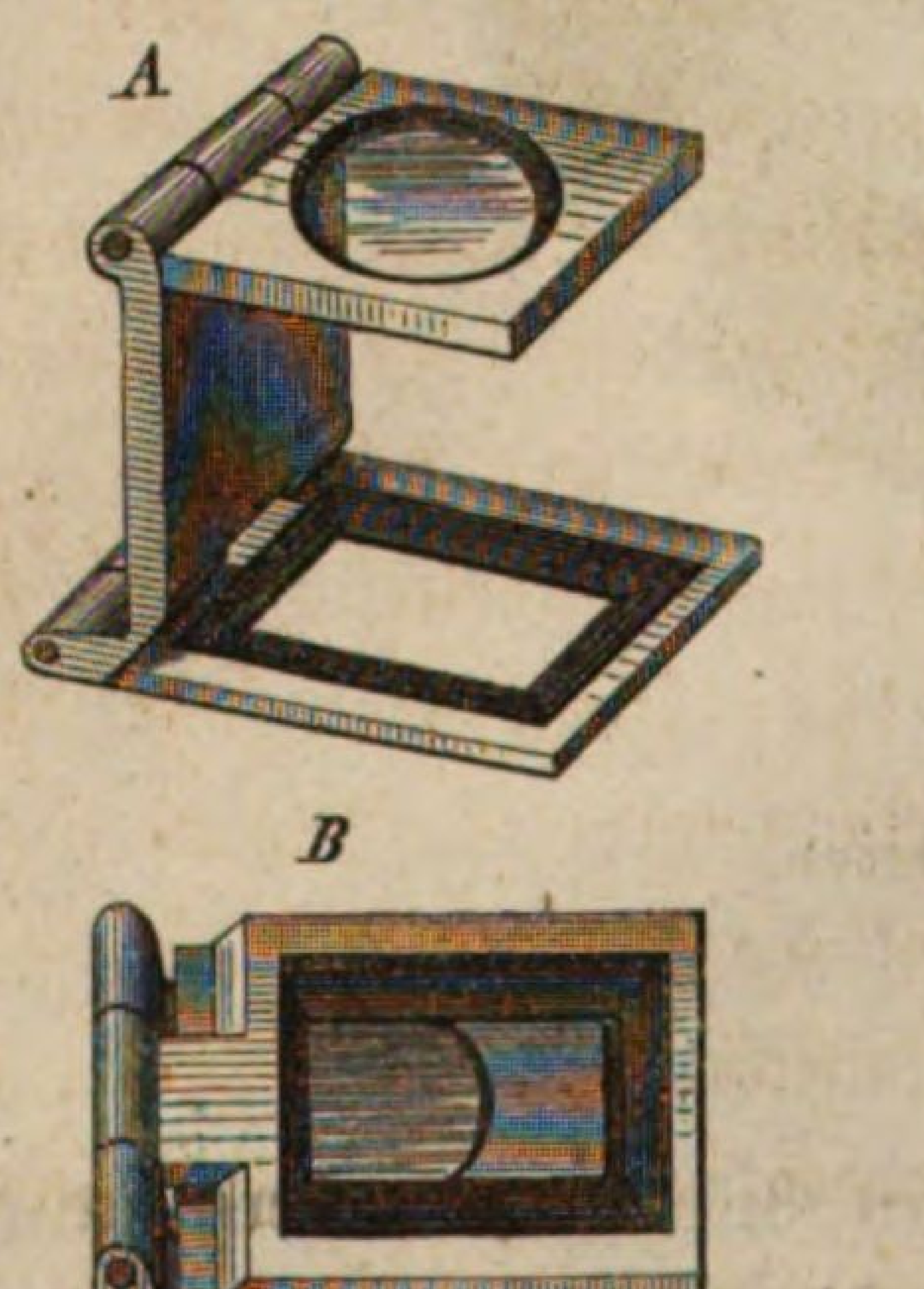


Fig. 106.
Gewöhnlicher Fadenzähler.
A. Im aufgestellten, B. im zusammengelegten Zustande.
Natürliche Größe.

Mir gefällt als einfachstes Instrument für die Zählung der Bögen der gewöhnliche Fadenzähler, wie solchen die Kaufleute im Gebrauche haben, um bei glatten Geweben die Zahl der Garnfaden zu zählen, welche auf einen Centimeter gehen.

Es ist eine einfache kleine Messingplatte, in welcher sich ein Parallelogramm eingeschnitten findet, welches in der Länge 1 Centimeter, in der Breite 0,5 Centimeter, oder nach Bestellung $^1/_2$ und $^1/_4$ rheinländischen Zoll mißt, darüber ist vermittelst eines seitlichen Charnieres eine schwache Lupe angebracht.

Das ausgeschnittene Parallelogramm legt man, je nachdem die Wolle länger oder kürzer ist, mit der langen oder der kurzen Seite des Ausschnittes parallel mit den

Kräuselungen des Strähnchens, zählt unter Zuhilfenahme eines Federmessers oder einer Nadel die Bögen, welche in das Parallelogramm fallen, und multiplizirt diese Zahl mit 2 oder 4, je nachdem man die lange oder schmale Seite angelegt hat. Mit Zuhilfenahme meiner (S. 182) angegebenen Tabelle kann man dann sehr leicht das Sortiment bestimmen.

Durch einige Abänderungen, welche ich an dem gewöhnlichen Fadenzähler anbringen ließ, glaube ich solchen für den Zweck des Zählens der Bögen noch zweckmäßiger hergestellt zu haben. Das ausgeschnittene Parallelogramm mißt $1/2$ und $1/4$ rheinländischen Zoll. Ich glaubte dieses Maß wählen zu müssen, da in allen bis dahin erschienenen Lehrbüchern noch nach solchem die Kräuselungsbögen angegeben waren. Die Lupe habe ich verschiebbar machen lassen, so daß sie sich für jedes Auge einrichten läßt. Das ganze kleine Instrument befindet sich in einem kleinen Holzbüchschen, in dessen Deckel die Tabelle der Kräuselungsbögen für jedes Sortiment vermerkt ist. Das Instrument ist in dieser Form zwar nicht so bequem mit sich zu tragen, wie der eigentliche Fadenzähler, es kann nicht mehr in der Westen-, doch sonst in jeder Tasche mit geführt werden.*)

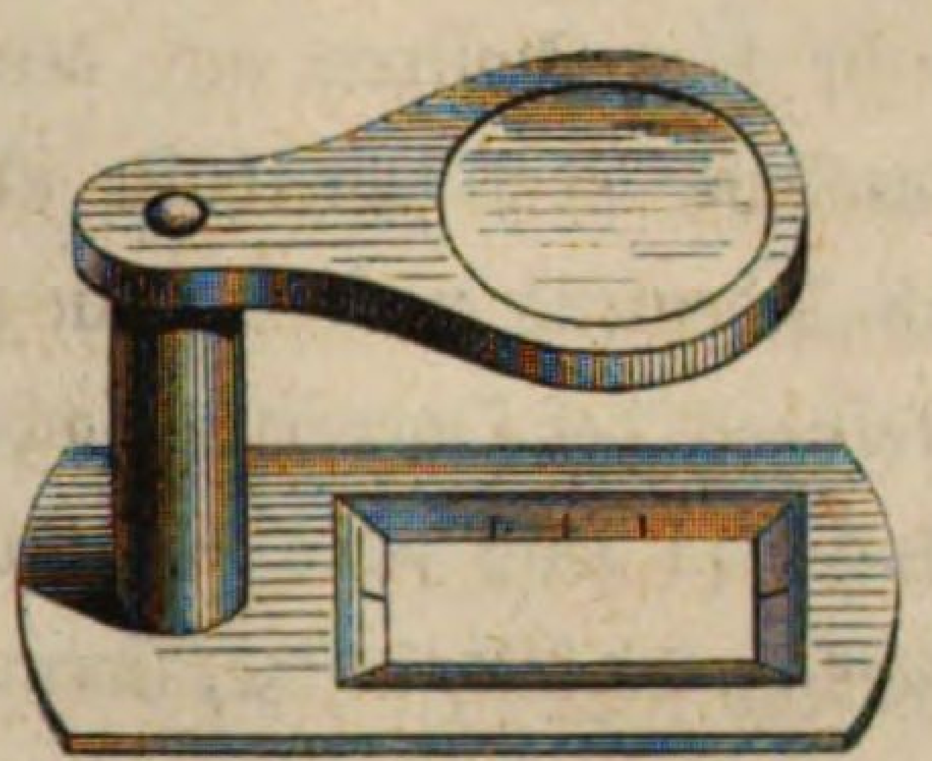


Fig. 107.
Kräuselungsmesser nach meiner Angabe von H. Hugershoff konstruirt.

Der Kräuselungsmesser war zu jener Zeit, als Block ihn konstruirte, gewiß ein seine Zwecke vollständig erfüllendes Instrument; die Zucht war damals einseitig nur auf Produktion hochfeiner kurzer Tuchwolle gerichtet. In sämmtlichen geltungswerthen Heerden wurde daher die normale Kräuselung kultivirt. Das Instrument gab daher ein fast sicheres Kriterium über das Feinheitssortiment der normalbogigen Wolle ab. Angewendet bei hochbogiger Wolle wurde die Bestimmung schon unsicher, da sich hier sehr oft bei gleich feinem Sortimente mehr Bogen auf dem rheinländischen Zoll bilden. Seit aber die Produktion auch flachbogiger Wollen für fast die größere Zahl von Wollfabrikaten cultivirt wird, ist das Instrument ein mehr und mehr unsicheres geworden. Dasselbe wird selbstredend bei solchen Wollen das Sortiment immer zu niedrig angeben.

Immerhin ist dieser Kräuselungsmesser aber, schon der Bequemlichkeit seines Gebrauches wegen, auch heute noch ein ganz brauchbares Instrument; man muß nur den Bogenverhältnissen der zu messenden Wollen Rechnung tragen, und darnach

*) H. Hugershoff in Leipzig liefert denselben für 1 Thlr. 20 Sgr.

die Sortimentsannahme entweder — bei flachbogigen — höher, oder — bei hochbogigen — etwas niedriger annehmen. Insofern ist für das wollproduzirende Publikum der von S. Hartmann konstruirte Kräuselungsmesser eine nicht genug anzuerkennende Verbesserung des Originals.

Das einzig richtige Kriterium für die Feinheit der Wolle ist, wo das geübte Auge nicht ausreicht, das Mikroskop.

5. Die Form der Strähnchen.

Die Strähnchen, wenn wir sie isoliren, von den übrigen ihnen sich anschließenden trennen, erscheinen uns als kleine Säulchen, welche die Höhe des ganzen Stapels haben, und eine bald mehr rundliche, bald mehr parallelogrammartige, oder auch abgestumpft vieleckige Grundfläche zeigen. Geschieht dies Isoliren auf dem lebenden Schafe, so bleibt, falls die Wolle nicht eine krankhafte oder fehlerhafte ist, das Strähnchen lustig und keck aufrecht stehen, ohne sich bedeutend nach der einen oder anderen Seite hinzuneigen. Dies wäre bei der Kleinheit der Quergrundfläche im Verhältniß zur Länge nicht gut möglich, namentlich da ja auch jedes der einzelnen dasselbe bildenden Wollhaare eine bedeutende Geschmeidigkeit besitzt, wenn nicht noch eine andere Ursache vorläge. Diese haben wir eben darin zu suchen, daß jedes der einzelnen Wollhaare seine eigenthümlichen von den anderen abweichenden Kräuselungsverhältnisse hat; hierdurch besteht das Bestreben jedes einzelnen Haares, sich nach einer anderen Richtung hinzubiegen; dadurch stützt ein Haar das andere: das Strähnchen wird aufrecht erhalten.

Untersuchen wir die Form der einzelnen Strähnchen genauer, so erscheinen sie uns bald cylindrisch, bald konisch oder spitz, bald trichter- oder keulenförmig.

a. Die cylindrische Form.

Strähnchen dieser Form haben in jedem Theile ihrer Höhendimension gleich große und gleich geformte Querdurchschnittsflächen, sie werden daher in jedem Theile ihrer Höhe gleich stark erscheinen. Diese Form der Strähnchen ist wohl die normalste, vollkommenste. Sie wird nur dann auftreten, wenn:

α. der Stand der Haare auf der Haut ein so dichter von Hause aus ist, daß die aus einer Haargruppe hervortretenden Haare vollständig genügen, das Strähnchen zu bilden;

β. sämmtliche Haare des Strähnchens von möglichst gleicher Länge sind, wenigstens alle bis in die Spitze des Strähnchens reichen.

Bedingung hierfür ist, daß kein Haarwechsel auch nur einzelner Haare stattgefunden hat; es würden sonst die durch den Wechsel ausgestoßenen Haare sich mit ihren Wurzelenden in dem oberen Theile des Strähnchens befinden, dies dort aufbauschen, ebenso würden sich in dem unteren Theile desselben wieder junge Haare hineinschieben, welche mit ihren Naturspitzen die Harmonie des Ganzen störten.

γ. Alle Haare ausgeglichen und treu sind.

In solchen cylindrischen Strähnchen werden wir auch, mag die Bogenform die eine oder die andere sein, die höchste Wellentreue finden, sie werden daher für den Fabrikanten den höchsten Werth repräsentiren, und ist es Aufgabe des Züchters, diese Form als Grundtypus seiner Heerde mit allen Kräften zu cultiviren.

b. Die konische oder spitze Form.

Strähnchen dieser Form haben an ihrer Schnittfläche, d. h. unmittelbar an der Haut, eine größere Querdurchschnittsfläche, als weiter nach der Spitze zu. Je näher an diese heran, desto kleiner wird dieselbe werden, im extremsten Falle das Strähnchen in eine vollständig scharfe Spitze auslaufen.

Der Grund dieser Form ist in verschiedenen, oft zusammenwirkenden Vorkommnissen zu finden.

α. Der Stand der Haare auf der Haut ist ein so ungenügend dichter, oder die einzelnen Gruppen, welche die einzelnen Haarbündel hergeben, sind so kleine, daß eine Gruppe nicht ausreicht, um ein Strähnchen zu bilden, und dazu mehre solcher Gruppen zusammentreten müssen. Die auf so breiter Grundlage stehenden Haare werden daher nicht von vorn herein eine so innige Verbindung, ein so inniges Ineinanderschmiegen mit einander eingehen; deshalb werden bei so geformten Strähnchen die Kräuselungsbögen auch nicht gleich von unten an ein klar ausgesprochenes, sondern mehr verworrenes Bild bieten. Je weiter hinauf, desto enger werden sich die einzelnen Haare ineinanderfügen, desto erkennbarer auch die Kräuselungsbögen auftreten, hiermit aber, wie schon gesagt, die Querdurchschnittsflächen immer kleiner werden.

β. Häufig wird diese konische Form auch dadurch bedingt, daß ein Theil der Haare nicht die volle Länge hat, sich aber doch in die Kräuselungsbögen einschmiegt; wo diese Haare aufhören, wird das Strähnchen daher aus weniger Haaren bestehen, muß sich also verjüngen, eine kleinere Querdurchschnittsfläche bieten.

Oft werden diese kürzeren Haare neu entwickelte sein, die bei der letzten Schur noch nicht an die Oberfläche getreten waren — die Erfahrung lehrt uns ja, daß auch im extrauterinen Leben noch Haar-Neubildungen vorkommen — diese werden

ebenfalls nicht durch die volle Höhe des Stapels reichen, mit ihrer Naturspitze dabei aber noch überdies der Bildung der Kräuselungsbögen entgegenwirkend sein.

γ. Schließlich endlich, und gewiß in den meisten Fällen, ist **Untreue** der einzelnen Haare an dieser Stapelform Schuld, und zwar eine Untreue des Haares der Art, daß es nach der Spitze zu dünner, und vielleicht aus diesem Grunde schon schärfer gekräuselt ist, wo natürlich die einzelnen Haare sich inniger ineinanderschmiegen.

Daß eine so aufgebaute Wolle für den Fabrikanten nicht den Werth haben kann, wie die der ersten Strähnchenform, ist selbstredend, da er in derselben Haare verschiedenen Charakters und verschiedener Länge erhält.

Auch in anderer Hinsicht ist dieser Strähnchenbau für den Werth des ganzen Vließes nachtheilig, wir werden noch bei der Lehre vom Stapelbau Gelegenheit haben, die dadurch entstehenden Nachtheile kennen zu lernen.

c. Trichter- oder keulenartige Form.

Hier erscheinen die Strähnchen gerade in umgekehrter Gestalt, wie bei der vorigen Form: dieselben bieten unten an der Schnittfläche, unmittelbar über der Haut, eine oft bedeutend kleinere Querschnittfläche dar, als oben am Stapelende.

Auch für diese Form liegen mehre Veranlassungen vor, die entweder einzeln, oder zusammen wirken; im letzteren Falle wird natürlich die Form eine noch ausgeprägtere sein.

α. Es befinden sich in dem oberen Ende des Strähnchens mehr Haare als in dem unteren (schon bei der cylindrischen Form machten wir auf dies Vorkommniß aufmerksam). Dies ist dadurch zu erklären, daß einzelne zu einer Zeit abgestorbene Haare, als das Strähnchen noch nicht allzuweit über der Haut in die Höhe gewachsen war, aus der Haut ausgestoßen wurden. Vor ihrem Absterben und Ausgestoßenwerden in noch voller Lebensthätigkeit sich befindend, waren sie eine innige Vereinigung mit den anderen Haaren des Strähnchens eingegangen, auch durch den verranzenden Fettschweiß mit diesen verklebt. Sie werden daher von dem Strähnchen festgehalten, füllen den Raum in diesem. Nach dem Absterben treten unter dem Wurzelende dieser todten Haare weniger Haare in demselben Strähnchen zusammen, diese schmiegen sich dicht ineinander, werden also in ihrer Gesammtheit ein dünneres Strähnchen bilden, als vorher.

Dies Vorkommniß treffen wir am häufigsten dort, wo das ganze Vließ wie mit einzelnen Haaren **übersponnen** erscheint, wo diese Haare sich dann mit Leichtigkeit absammeln lassen. Wir nennen es **Ueberwuchs** (Siehe Tafel XIV.

Fig. 22, auf S. 128, todte Haare oder falsche Binder, S. 218), wir kommen auch noch später bei der Betrachtung der Stapelung darauf zurück.

β. Die Haare derselben Gruppe sind nicht gleich oder wenigstens nicht bald nach ihrem Hervortreten aus der Haut eine innige Vereinigung, ein eng sich Ineinanderfügen eingegangen. Die Schuld davon mag wohl häufig ein unzureichender, oder gar zu flüssiger Fettschweiß tragen, welcher die hervorsprossenden Haarenden nicht gleich ausreichend zusammenkittete.

Die Untersuchung des aufgelösten Strähnchens hat uns gezeigt, daß jedes einzelne Wollhaar das Bestreben hat, sich in den ihm von der Natur angewiesenen Formen zu halten. Wird es nun nicht gleich von oben her mit seinen Nachbarhaaren durch den Fettschweiß zusammengekittet, so wird jedes nach seiner Art seinen Weg nehmen; werden die zusammengehörenden Haare dann später inniger verklebt, so bilden sich an der Spitze des Strähnchens rauhe Büschel. Der jedes Haar umgebende Fettschweiß, sei er auch noch so flüssiger Natur, verranzt, verdickt sich mit der Zeit durch den hinzutretenden Sauerstoff aus der Athmosphäre; in diesem verdickenden Fettschweiße lagert sich gleichzeitig der Staub und andere fremde Substanzen ein, und so gestaltet sich das obere Ende des Strähnchens nahezu keulenförmig;

γ. oder schließlich die Haare sind nicht treu und nicht ausgeglichen unter sich. Sind dieselben nicht treu, so besteht die Untreue in der Regel bei dieser Strähnchenform darin, daß sie oben stärker sind, als weiter nach der Haut zu; an diesen stärkeren Stellen sind dann auch die Haare — schon durch die größere Stärke bedingt — großbogiger, dabei oft mehr flachbogig als weiter nach unten; auch dadurch wird das Strähnchen selbst an der betreffenden Stelle ein stärkeres, keulenförmiges werden.

Oft wirken auch alle die eben angeführten Vorkommnisse zusammen, dann natürlich wird die keulenförmige Gestalt eine desto ausgeprägtere sein. Daß auch diese Form dem Fabrikanten keine zusagende, gern von ihm gekaufte, daher im Werthe gering geschätzte ist, braucht wohl nicht näher ausgeführt zu werden.

Mit der Ansicht von Rohde*) kann ich mich nicht einverstanden erklären. Derselbe will die Form der Strähnchen rein auf die Verschiedenheit in der Form der Kräuselungsbögen des einzelnen Wollhaares zurückführen. Er geht dabei von der, wie wir schon wiederholt zeigten, irrigen Ansicht aus, daß auch das einzelne Wollhaar sich in ganz ebenso regel- und gleichmäßigen Wellungen, und zwar in derselben Ebene darstelle, wie das Strähnchen.

*) A. a. O. S. 78.

Ungerechtfertigt ist daher wohl die Ansicht Rohde's, wenn er von der Form der Strähnchen sagt:

„Die cylindrische kann nur bei einer regelmäßigen Kräuselung gebildet „werden."

„Die kegelartige oder spitze Form findet sich bei „„der zu stark ge- „„kräuselten Wolle."" Bei der zu stark gebogenen Kräuselung wird den „einzelnen Wollhaaren das Aneinanderlegen in Strähnchen anfangs er- „schwert, weiter nach oben findet aber die Vereinigung der Wollhaare in „ihren hohen Kräuselungsbögen in einem immer stärkeren Grade statt, so „daß sie an der Spitze der Strähnchen eng aneinander geklemmt, der hier „gewöhnlich noch stärkeren Kräuselung folgen müssen und häufig in eine „gedrehte Spitze auslaufen, die nicht unähnlich mit der Form eines Kork- „ziehers verglichen worden ist."

Rohde verwechselt hier offenbar die Kräuselung des Wollhaares als einzelnes, und des Wollhaares im Strähnchen. Er hat jedenfalls ein wellenuntreues Strähnchen vor Augen.

Aehnlich geht es ihm, wenn er weiter sagt:

„Die keulenförmige Form finden wir nur bei der Wolle, welche „in ihrer Kräuselung die normale Bildung nicht erreicht. Während es „den einzelnen Wollhaaren hier leicht wird, sich anfangs in die mehr „ovalen Kräuselungsbögen einzuschmiegen, so wird es ihnen weiter nach „oben sehr erschwert, darin zu beharren, und je weniger die flache Kräuse- „lung imStande ist, die Wollhaare in dem zuerst gebildeten Strähnchen „festzuhalten, desto mehr wird das Auseinandergehen derselben nach der „Spitze stattfinden müssen."

Rhode scheint anzunehmen, daß jedes Wollhaar von seinem Austritt aus der Haut an, bis zu seiner Spitze sich in einer und derselben Ebene in gleichen Bögeu entwickele. Daß das Wollhaar eine Spirale durchlaufe, spricht er nirgend aus; nur in den „gedrehten" Spitzen der konischen Strähnchen scheint er die Spirale zu erkennen. Der Aufbau der Strähnchen geht nach seiner Theorie daher der Art vor sich, daß sich eine Quantität Wollhaare mit ihren gleichen Bögen ineinander schichtet; je normaler die Bögen, desto vollkommener die Einschichtung.

Rohde erwähnt allerdings des Fettschweißes, und daß dadurch „das Aneinander- liegen und Beharren der Wollhaare in Strähnchen erleichtert werde", er scheint den Fettschweiß aber nur als accessorisches, als Hilfsmittel zu betrachten, während in Wirklichkeit derselbe doch die einzige Vermittelung ist, die Wollhaare in die

mehr oder weniger größere Gleichbogigkeit der Strähnchen zu zwängen, indem er von dem Momente, wo die Haare die Haut verlassen haben, und ihre erste Vereinigung eingegangen sind, solche zusammenfaßt, und vermöge seiner Verranzung, oder „Erstarrung", wie Rhode es nennt, sie schon von dort an mit zwingender Gewalt zusammenhält, eine Abweichung von der einmal eingenommenen Lage nicht mehr gestattet.

Die Stäpelchen.

Jedes einzelne Stäpelchen besteht aus mehren Strähnchen.

Wir haben bei dem Kapitel von der Anordnung der Haare in der Haut und später gesehen, daß diese gruppenförmig zu Tage treten, und durch mehr oder weniger breite Streifchen Haut, welche nicht mit Haaren besetzt sind, die sogenannten Hautnähte, von einander geschieden sind.

Betrachten wir die Hautfläche, nachdem die Wolle möglichst glatt heruntergeschoren ist, unter nur mäßiger Vergrößerung, so daß wir ein möglichst großes Sehfeld gewinnen, so werden wir beobachten, daß sich in ziemlich regelmäßiger Vertheilung breitere Hautnähte erkennen lassen; diese senden wieder schmälere Seitengänge aus, und gehen von diesen wieder ganz schmale Nähte in den verschiedensten Richtungen, ein förmliches Netz bildend, ab. Durch diese ganz feinen Hautnähte nun werden die einzelnen Haargruppen von einander geschieden, aus deren jeder sich das Strähnchen entwickelt.

Die mittelstarken Hautnähte umfassen eine geringere oder größere Zahl solcher einzelner Gruppen, und ordnen sie wiederum zu einem gleichsam zusammengehörigen Ganzen: dem Stäpelchen.

Die einzelnen Strähnchen jedes Stäpelchens schmiegen sich sehr dicht und innig an-, aber nie ineinander. Wir erkennen in dem Stäpelchen bei normal gebauter Wolle jedes einzelne Säulchen. Diese verschiedenen Strähnchen werden wieder durch den Fettschweiß in ihrer Spitze zusammengeklebt und bilden so ein anscheinend kompaktes Ganzes, wachsen als solches in die Höhe. Betrachtet man das Vließ, so lange es sich noch in ungewaschenem Zustande auf dem Schafe befindet, von oben, so sehen wir auf demselben eine Masse kleiner oder größerer Erhabenheiten oder Knöpfchen; dieselben fühlen sich, wenn wir sie isoliren, ziemlich hart an, dies ist durch den stark verharzten oder verranzten Fettschweiß bewirkt. Ein jedes dieser Knöpfchen repräsentirt uns die Spitze eines Stäpelchens.

Eine innigere Verbindung gehen die einzelnen Strähnchen zu Stäpelchen auch noch dadurch ein, daß einzelne Wollhaare des einen, welche im eignen Strähnchen

keinen Anschluß, keine Einfügung erhalten hatten, sich dem Nachbarsträhnchen anschließen, mit diesem vielleicht gleich in der Spitze verkittet werden.

Die Form der Stäpelchen wird nun natürlich zunächst durch die Form der dasselbe bildenden Strähnchen bedingt, und wiederholt sich in ihnen selbstredend wieder die cylindrische, konische und trichter- oder keulenartige Gestalt.

Auch die von oben wahrnehmbare Form ihrer Spitzen, was Gestalt und Größe derselben betrifft, wird durch die Form der Strähnchen bedingt. Wir haben bei dem Kapitel von der Stapelbildung noch Gelegenheit, dieselbe genauer kennen zu lernen.

Der Stapel.

Spannen wir das Vließ eines Schafes, nachdem es auf demselben recht sauber gewaschen und dann abgeschoren ist, wo es eben noch ein zusammenhängendes Ganzes bildet, möglichst weit aus, so wird es uns das Bild eines mehr oder weniger weitmaschigen Netzes gewähren. Die Faden des Netzes werden durch nur wenige locker an einander hängende Wollhaare gebildet; dies sind die Binder, auf welche wir gleich zurückkommen werden. Die Knoten des Netzes aber, um das Bild beizubehalten, bilden innig zusammenhängende Flocken, gebildet von einer größeren oder geringeren Masse von Stäpelchen, welche noch in derselben Lage, wie wir sie im ungeschorenen Zustande beobachteten, beharren. Diese Flocken nennen wir: Stapel.

Die Zusammengehörigkeit der einzelnen Stäpelchen zu einem Stapel scheint durch die oben geschilderten breiteren Hautnähte bedingt zu werden.

Die Verbindung der einzelnen Stäpelchen zu einem Stapel ist nun eine doppelte.

1. Das noch auf dem Schafe befindliche Vließ in ungewaschenem Zustande von oben betrachtet, zeigt eine größere Menge von Spitzen oder Gipfeln — Erhabenheiten oder Knöpfchen, wie wir sie nannten — der einzelnen Stäpelchen wieder zu einem größeren Ganzen vereinigt. Doch ist diese Vereinigung derselben nicht eine so vollkommene, wie wir es bei der Vereinigung der Strähnchen zu Stäpelchen sahen, sie bildet kein kompaktes Ganzes, jedes Knöpfchen des einzelnen Stäpelchen ist deutlich erkennbar, dieselben sind nur mehr seitlich durch verranzten Fettschweiß an einander geklebt. Diese so vereinigten Stäpelchen sind wieder durch Furchen in der Oberfläche des Vließes von andern solchen Vereinigungen getrennt.

Streicht man mit der flachen Hand unter sanftem Druck über das Vließ, oder auch dann, wenn sich das Thier zur Seite biegt, so wird man beobachten, wie die

Oberfläche des Vließes — die Decke, wie wir sie nennen — sich in diesen Furchen spaltet und einen Einblick in das Vließ gestattet. Theilt man das Vließ nach diesen, scharf in die Augen tretenden Furchen, wie sie sich bei dem Ueberstreichen über dasselbe getheilt, gespalten haben, bis auf die Haut herab, so erhält man einzelne, freistehende Bündel von Stäpelchen: dies sind eben die einzelnen Stapel.

2. Doch auch im Inneren des Vließes, der Haut zu, hängen die einzelnen Stäpelchen eines und desselben Stapels, wenn auch nicht so innig verbunden wie die Strähnchen mit den Stäpelchen, zusammen. Diese Verbindung wird ebenfalls wieder durch die isolirt heraufwachsenden Haare auf den Hautnähten mittlerer Breite vermittelt; diese schließen sich keinem Strähnchen, keinem Stäpelchen an, sondern ziehen sich, das eine durch einen, das andere durch einen andern Theil der den Stapel bildenden Stäpelchen, gehen mitunter mit ihren äußersten Enden auch in den Nebenstapel hinein.

Die Stapelung.

Stapelung ist nach Thaer die Zusammengehörigkeit sämmtlicher, ein Vließ bildender Stapel: die Art, wie sie sich zu einander verhalten. Wir haben das Vließ daher Stapelung zu nennen, wenn wir es nach dieser Richtung hin betrachten und beurtheilen wollen.

Die einzelnen Stapel werden nicht nach Art der Strähnchen und Stäpelchen durch „Verbindungs- oder Schleierhärchen" miteinander verbunden, sondern stehen als isolirte in der Stapelung. Ihre einzige Verbindung untereinander geschieht durch die Binder: diejenigen Härchen, welche isolirt in den größesten Hautnähten ihre Wurzel haben.

Die Wachsthumsrichtung der Binder habe ich schon im Gegensatze zu den die Stapel bildenden Wollhaaren, welche aus der Haut in ihren Kräuselungen senkrecht in die Höhe streben, als horizontale mit der Haut parallel laufende bezeichnet.

Daß diese Binder allein es sind, welche die Stapel untereinder verbinden, das Vließ in abgeschorenem Zustande zu einem Ganzen zusammenhalten, es nicht in die einzelnen Stapel auseinander fallen lassen, erkennt man, wenn man solches zu einem Netze ausspannt, wo die Binder dann die Fäden, die Stapel die Knoten der Maschen bilden, indem sie nur mit ihrem Schnittende darin haften.

Schneidet man einen Stapel mit den ihn in seinem Schnittende durchziehenden Bindern heraus, so kann man die letzteren ohne alle Gefahr, den Stapel auch nur im geringsten in seiner Form oder seinem Zusammenhange zu alteriren, ausziehen.

Nachdem wir somit den Aufbau des ganzen Vließes von der Betrachtung des einzelnen Wollhaares an, bis zu seiner Vollendung, der Stapelung durchgesprochen haben, wenden wir uns wieder zum Stapel zurück. Dieser ist das Kriterium für die Güte des ganzen Vließes, für Güte und Charakter der Wolle, sowohl für den Züchter, wie für den Fabrikanten.

Form und Wesen des Stapels.

Was wir unter Stapel zu verstehen haben, darüber gab uns schon das vorige Kapitel Aufschluß. Schon der Name „Stapel“ spricht das aus, was er vorstellen soll: das zu einem Ganzen sorgfältig und möglichst eng und dicht Aneinandergefügtsein mehrer einzelner gleichartiger und gleichwerthiger Theile, doch nicht so, daß die Individualität jedes einzelnen Theiles im Ganzen aufgeht, sondern solche demselben in voller Integrität erhalten bleibt, und als Individuelles jeder Zeit herauszukennen ist, sich leicht wieder von dem Ganzen trennen läßt. Wir sprechen von einem Stapel Bretter. Dieselben sind nach einer gewissen Ordnung möglichst dicht aufeinander geschichtet, jedes einzelne Brett bleibt aber ein solches für sich und läßt sich jeder Zeit als solches erkennen und von den anderen Brettern abscheiden. So auch im Wollstapel. Eine Masse einzelner Stäpelchen sind auf die innigste und gleichmäßigste Weise eng miteinander zu einem Ganzen verbunden; ein jedes derselben tritt aber bei dem Stapel für sich als besonderes in die Erscheinung, läßt sich von dem Ganzen wieder isoliren.

Die Form, unter welcher uns der Stapel im Vließe entgegentritt, wird einmal unbedingt von der Form abhängen, welche die einzelnen Stäpelchen haben, aus denen er zusammengesetzt — gestapelt — ist, andererseits von der Art, wie die Vereinigung, und in welchem Grade sie behufs der Stapelbildung zu Stande gekommen ist.

Das Wesen, d. h. der Charakter, die Eigenschaften des Stapels werden dagegen vor Allem von den Eigenschaften seiner kleinsten Theilungsgrößen, hier der einzelnen Wollhaare, aus denen schließlich das Stäpelchen aufgebaut wurde, bedingt. Je gleichartiger diese gewesen sind, desto ausgesprochener wird der Charakter des Stapels sein. Wir werden daher hier, wie wir schon (S. 165) darauf hindeuteten, sich alle die Eigenschaften reproduziren sehen, welche wir bei dem einzelnen Wollhaare kennen lernten. Viele dieser Eigenschaften werden aber jetzt erst, ich möchte sagen, körperliche, handgreifliche, sie treten jetzt auch dem unbewaffneten Auge in die wahrnehmbare Erscheinung, oft allerdings nicht in ihrem ursprünglichen Wesen, immer aber werden die Verschiedenheiten des Stapels in Form und Wesen, sich

auf dieselben zurückführen, durch sie begründen, als die nothwendige Consequenz derselben beweisen lassen.

Bei der Betrachtung des Stapels hat man den inneren Stapel und die Oberfläche des Stapels zu scheiden.

Unter innerem Stapel haben wir den Stapel in seiner ganzen Höhe von der Haut, oder wo wir uns mit dem Stapel in schon abgeschorenem Zustande zu beschäftigen haben, von seinem Schnittende, also von demjenigen Theile desselben an, an welchem er dicht über der Haut abgeschnitten wurde, bis in seine Spitze zu verstehen. Zur Spitze des Stapels haben wir auch denjenigen oberen Theil desselben zu rechnen, welcher sich von dem übrigen Stapel durch den in ihm verranzten Fettschweiß, und durch die dadurch entstandene braune Farbe unterscheidet.

Unter Oberfläche des Stapels, auch wohl Stapeldecke genannt, haben wir die Form zu verstehen, welche uns das Vließ, sei es in noch ungewaschenem oder in schon gewaschenem Zustande, sei es noch ungeschoren auf dem Schafe, sei es schon von demselben getrennt, aber in noch vollständigem Zusammenhange, von oben her betrachtet zur Ansicht stellt.

Bei dem ungewaschenen Vließe versteht man speziell die oberflächliche Decke desselben darunter, so weit die Verranzung des Fettschweißes eingedrungen ist, der sich ja durch die dunklere harte Kruste markirt, und soweit sie in Folge der durch die Verranzung entstandenen Verklebung der einzelnen Stäpelchen miteinander, ein mehr kompaktes Ganzes darstellt. Schon aus der Form und Anordnung dieser Oberfläche wird man auf die Eigenschaften und den Charakter der Wolle im Stapel schließen können, und gewährt dieselbe namentlich dem erfahrenen Züchter, der bei der Beurtheilung seiner Thiere es ja hauptsächlich mit dem noch ungewaschenen Vließe, so lange solches noch die Hautdecke des lebenden Thieres bildet, zu thun hat, einen sicheren Anhalt; es ist die Kenntniß auch dieser Formen, und inwiefern sie das Kriterium über den Charakter der Wolle selbst sind, eine unabweisliche.

I. Der innere Stapel.

1. Der Bau desselben.

Wir wissen, daß die einzelnen Haargruppen, die sich zunächst als Strähnchen aneinanderfügen, auf der Haut durch feinere Hautnähte von einander geschieden werden, daß stärkere Hautnähte eine Anzahl solcher Gruppen wieder zu einer größeren Form, dem „Stäpelchen“, vereinigen, daß schließlich die Haut durch ganz starke Hautnähte in Felder getheilt wird, in deren jedem wieder eine Gruppe solcher Stäpelchen sich befindet, welche in sich vereinigt den Stapel bilden.

Diese Felder sind nun bei verschiedenen Racen, ja bei verschiedenen Individuen derselben Race, ja oft auf verschiedenen Körpertheilen desselben Thieres von verschiedener Größe, schließen einen größeren oder kleineren Flächenraum und hiermit auch eine größere oder kleinere Gruppe von Stäpelchen ein, die sich, wie gesagt, jedesmal zu einem Stapel vereinigen.

In ersterem Falle, wo also in großen Hautnahtfeldern eine große Menge einzelner Stäpelchen liegt, nennen wir den Stapel großmassentheilig oder groß gebaut, im anderen Falle, wo die enger begrenzten Hautnahtfelder eine geringere Menge einzelner Stäpelchen in sich schließen, heißt der Stapel kleinmassentheilig oder klein gebaut.

Sind die Hautnahtfelder bei einem und demselben Thiere auf dem ganzen Rumpfe möglichst gleich groß, so wird ein aus solchen hervorgehender Stapel gleichständig, im anderen Falle ungleichständig genannt.

Alle diese verschiedenen Stapelformen sprechen sich am erkennbarsten in der Stapeldecke aus, wo wir dieselben noch einmal zu erwähnen Gelegenheit haben werden.

Wir wissen ferner, daß der Stapel eigentlich nur ein aus einzelnen Stäpelchen „zusammengestapeltes Ganzes“ ist, und diese wieder aus einzelnen Strähnchen gebildet wurden. Wie sich nun in dem Stäpelchen die Form der Strähnchen zur Geltung bringt, ebenso sehen wir auch den Stapel selbst die Formen dieser wiedergeben. Der Stapel wird uns daher diesen entsprechend in ähnlichen Formen entgegentreten.

Die konische oder spitze Form.

Selbstredend ist ein so geformter Stapel aus konischen oder spitzen Stäpelchen aufgebaut. Die Grundflächen derselben werden im Stapel mehr oder weniger eng aneinander stehen, je weiter hinauf, wird aber diese Verbindung desto mehr eine lockere werden, es werden sich Zwischenräume zwischen den einzelnen Stäpelchen herausstellen. Man vergegenwärtige sich nur das Bild mehrer dicht neben einander gestellter Zuckerhüte.

Die innere Form dieser konischen oder spitzen Stapel wird nun eine verschiedene sein, je nachdem die einzelnen Stäpelchen sich nur sehr wenig nach der Spitze zu verjüngen (Taf. XIV., Fig. 19), oder stark abfallend in scharfer Spitze endigen. (Taf. XIV., Fig. 20.)

Haben dabei die einzelnen Stäpelchen ein jedes in sich die Kraft, eine aufrechte Richtung sich zu bewahren, so werden auch die Spitzen dieser konischen Stäpelchen in der Oberfläche von einander gesondert erscheinen, sich nicht fest aneinander anlehnen, mehr Zwischenräume zwischen sich lassen. Wir kommen darauf

noch einmal bei der Lehre vom offenen und geschlossenen Stapel zurück. Bei solchem Charakter wird der ganze Stapel dann eine doch noch fast cylindrische Form darstellen, ohne den Werth eines solchen zu haben. (Taf. XIV, Fig. 19.)

Haben sie diese Kraft nicht, so werden sich, wenn der Fettschweiß ein gutartiger, die Verharzung desselben daher in der Spitze eine nicht zu starke gewesen ist, die einzelnen Stäpelchen je mehr nach oben zu, desto mehr gegen einander lehnen, wodurch der ganze Stapel dann eine mehr konische Form erhält. (Taf. XII., Fig. 2.) Ist dagegen Fettschweiß in reichlicher Menge vorhanden, und dabei noch schwer löslicher Natur, so werden wieder mehre langgezogene Spitzen benachbarter Stäpelchen fest zusammengeklebt, und lassen diese dann unter sich wieder viele Lücken. (Taf. XIV., Fig. 20.)

Bei einer solchen Stapelform kann man in der Regel darauf schließen, daß entweder den einzelnen Wollhaaren die Eigenschaft der Treue fehlt; sie werden nach der Spitze zu theils feiner, theils auch wohl, mit durch die größere Feinheit bedingt, in engeren und anders gearteten mehr hochbogigen Kräuselungsformen sich darstellen, sich daher inniger ineinander schmiegen, in schmalen langgezogenen, korkzieherartigen Spitzen auslaufen, oder aber es befinden sich in dem unteren Theile des Stapels mehr Wollhaare als in dem oberen. Dies Mehr der Haare kann nun entweder darin bestehen, daß nicht alle Haare gleich lang gewachsen sind, oder daß noch neue junge sich erst später entwickelt habende Haare, die noch ihre Naturspitze tragen, sich dazwischen befinden.

In allen Fällen ist ein so geformter Stapel für den Fabrikanten von geringem Werthe.

Die keulen- oder trichterartige Form.

Aufgebaut aus ebenso geformten Stäpelchen, muß solcher Stapel, sobald er aus dem ganzen Vließe isolirt ist, garbenartig erscheinen (Taf. XIV., Fig. 18); so lange er sich aber noch in demselben, also in unmittelbarer Nachbarschaft mit anderen, ebenso gebauten Stapeln befindet, würde derselbe in dieser garbenartigen Form mit seiner bedeutend größeren oberen Durchschnittsfläche keinen Raum haben; das obere Stapelende wird daher mehr zusammeugedrängt werden. Aus diesem Grunde wird solches auch immer dicht- und reichwolliger erscheinen, als das untere Stapelende: man nennt solchen keulenförmigen Stapel deshalb auch einen hohlen Stapel. Dieser Ausdruck wird mit vollem Rechte gebraucht, es befindet sich in der Regel in dem unteren Theile des Stapels weniger Wollsubstanz. Woher kommt aber dieses Mißverhältniß, diese Ungleichheit?

Schon bei den Strähnchen sahen wir, daß die einzelnen Wollhaare sich entweder nach der Spitze zu mehr verdicken (s. S. 201), welches immer ein Zeichen von Untreue des Haares ist, oder daß sie in ihrem oberen Ende nicht eine so innige Vereinigung mit einander eingingen, als in der Periode ihrer späteren Entwickelung, daher von vorherein mehr buschig stehen (s. S. 275); dies Vorkommniß wird eintreten, wenn die Entwickelung des Fettschweißes gleich nach der Schur unter dem normalen Maße stattgefunden hat, dazu noch die Natur desselben eine sehr leicht flüssige ist; wir finden es daher meistentheils bei fettschweißarmen, ebenso auch bei großgebauten Wollen.

Noch kann der dritte Fall eintreten, daß in der ersten Zeit des Wachsthums der Wolle nach der Schur ein partieller Haarwechsel eingetreten ist, d. h. daß hin und wieder einzelne Haare aus dem Vließe ausgegangen sind; diese waren aber schon in ihren Spitzen mit den anderen Haaren vereinigt, und werden in ihrem abgestorbenen Zustande festgehalten, es befinden sich also faktisch mehr Haare in dem oberen Theile des Stapels. Wir finden es häufig bei den „übersponnenen Wollen".

Unter allen den eben angeführten Verhältnissen wird ein so gebauter Stapel wenig Werth für den Fabrikanten haben.

Die cylindrische Form.

Auch diese wird in der Regel dadurch sich erzeugen, daß der ganze Stapel aus nur cylinderförmigen Stäpelchen aufgebaut ist (Taf. XIV., Fig. 17). Wie wir schon bei dem Bau der Strähnchen und deren Vereinigung zu Stäpelchen sehen (s. S. 272), ist diese Form die normalste, weil in ihr sich alle guten Eigenschaften des einzelnen Wollhaares vereinigt finden. Soll dies aber der Fall sein, so müssen alle einzelnen Stäpelchen ohne Ausnahme cylindrischer Form sein. Dieselbe kann nämlich auch dadurch hergestellt werden, daß sie zu ziemlich gleichen Theilen aus konischen und keulenförmigen einzelnen Stäpelchen zusammengefügt worden ist; hier würden sich die fehlerhaften Formen der einen durch die schlechten Formen der anderen ergänzen. Daß ein so gebauter Stapel der fehlerhafteste von allen und ganz ohne Werth ist, ist wohl selbstverständlich. Ein solcher kennzeichnet sich, wie wir später sehen werden, schon in seiner Oberfläche und wird stets, wie wir es oben nannten, ein „ungleichständiger" sein (s. u. „strauchiger St.").

2. Das Wesen des inneren Stapels.

Da das Wesen, der Charakter des Stapels durch die Eigenschaften des einzelnen Wollhaares bedingt wird, so ist der sicherste Weg, ihn in allen seinen Vor-

zügen und Nachtheilen kennen zu lernen, wenn wir in derselben Reihenfolge untersuchen, wie die einzelnen Eigenschaften, die wir beim Wollhaare kennen lernten, sich hier zur Geltung bringen.

a. Die Kräuselung im Stapel.

Im Stapel werden die Kräuselungsbögen, oder Wellungen, wie wir sie hier wohl zu nennen haben, nicht immer so scharf ausgesprochen erscheinen, wie in dem isolirten Stäpelchen, oder gar im einzelnen Strähnchen. Dieser Fall wird dann eintreten, wenn viele Wollhaare des einen Stäpelchens in einen anderen übergegangen sind; die geringere Deutlichkeit der Wellungen kann auch dadurch veranlaßt werden, daß die Binder nicht nur am Schnittende den Stapel durchkreuzen, sondern denselben auch höher hinauf noch durchwachsen.

aa. Bei normaler Kräuselung, wo also die Wellungen durchweg die Form eines Halbkreises repräsentiren, unterscheiden wir:

α. Den gewässerten Stapel (Taf. XII., Fig. 1). Er ist die höchste Potenz der normalen Kräuselung. Derselbe setzt immer den Aufbau aus cylindrischen Stäpelchen von gleicher Querdurchschnittsfläche und gleicher Höhe voraus. Dieser Charakter wird sich nur bei Wollhaaren von höchstem Adel, gepaart mit Feinheit, finden. Die Wellungen erscheinen zart und schön; die Vereinigung der Strähnchen zu Stäpelchen, dieser zum Stapel ist die normale: es laufen gerade nur die nöthige Anzahl Wollhaare aus einem Strähnchen, aus einem Stäpelchen in's andere, um die erforderliche Verbindung herzustellen. Auch die Binder durchkreuzen den Stapel nur in seiner Schnittfläche, erstrecken sich nirgend in den Stapel höher hinauf. Der gewässerte Stapel wird in seiner Form stets kleinmassentheilig oder klein gebaut sein. Der Fettschweiß wird ein normaler sein, sowohl was Quantität als Qualität anbetrifft, er wird das Haar vollständig einhüllen, aber auch nicht überladen, d. h. im Uebermaße vorhanden sein; er ist leicht löslich, überzieht das Haar gleichmäßig, lagert sich nirgend in Klümpchen zwischen den Stäpelchen ab.

β. Klar nennen wir den Charakter des Stapels, wenn bei großer Gleichartigkeit der einzelnen Wollhaare in den Strähnchen sowohl, was Feinheit als Adel betrifft, die Wellungen in ihrer Erscheinung vollständig und leicht erkennbar sind. Die Form der einzelnen Wellungen ist auch hier noch die normalbogige, doch tritt sie mitunter schon, dann aber auch gleichmäßig, in gedrängtbogiger Form auf. Der Zusammenhang der einzelnen Stäpelchen zum Stapel geht hier schon etwas unter das normale Maß; es ist nicht mehr die volle normale Verbindung

der einzelnen Stäpelchen unter einander durch die von einem zum anderen übergehenden Wollhaare, gerade deshalb aber treten die Wellungen der einzelnen Strähnchen in ihrer vollen klaren Form hervor. Dichter Stand auf der Haut, sowie gleiche Stärke und gleiche Höhe seiner cylindrisch geformten Stäpelchen erfordert auch dieser Charakter des Stapels, er ist ebenfalls ein sehr klein gebauter, und sehr werthvoller.

γ. Gefädelt oder gestrengt (Taf. XII., Fig. 2) heißt der Stapel, wenn sich der Charakter des klaren Stapels noch steigert. Hier stehen die einzelnen Stäpelchen — und diese nur aus sehr wenigen Strähnchen gebildet — nur durch einzelne überlaufende Härchen locker und nicht ausreichend verbunden, fast isolirt im Stapel. Auch die Binder treten nicht in genügender Zahl auf, und finden sich nur ganz unten im Schnittende. Scheert man einen der Art gebauten Stapel selbst im ungewaschenen Zustande ab, so zerfällt er leicht in seine einzelnen Stäpelchen, soweit solche nicht durch den Fettschweiß an einander geklebt sind, der hier schon öfter in mehr als genügender Masse auftritt, auch schon eine auf Schwerlöslichkeit deutende Consistenz zeigt. Die Form der Wellungen ist auch hier schon häufig eine gedrängtbogige, doch noch nicht hochbogige (s. u. „gebändert, einstielig").

δ. Gestricht (Taf. XII., Fig. 3) wird der Stapel, auch wohl verschleiert genannt, wenn im Gegensatze zu dem vorigen Charakter, die Wellungen wohl noch zu erkennen sind, doch aber schon mehr ineinander verschwimmen. Der Grund davon dürfte darin zu suchen sein, daß gleich beim Heraustreten aus der Haut keine so innige Vereinigung sämmtlicher Wollhaare derselben Gruppe in ein Strähnchen stattgefunden hat, sondern eine ziemliche Menge Wollhaare der einen Gruppe sich dem Strähnchen einer anderen anschlossen, mit dieser sich zum Strähnchen einigten — man nennt solche übergreifende Haare: „Schleierhärchen." Der Bau solcher Stapel wird oft schon ein großmassentheiliger sein. Die einzelnen Wollhaare werden sich aber ebenso edel bewähren, wie bei den vorgenannten Charakteren; eine so gebaute Wolle wird daher sehr geschätzt sein.

ε. Krepp (Taf. XII., Fig. 4) nennt man den Charakter, wenn von einer Wellung der einzelnen Stäpelchen kaum noch etwas zu bemerken ist, sondern der ganze Stapel in seinem inneren Bau einem krausen Florgewebe (crêpe) gleicht. Jeppe*) definirt denselben mit folgenden Worten: „Ein reiner Kreppwuchs hat „nach meiner Ansicht die höchste Dichtigkeit und Gleichmäßigkeit des Standes auf

*) A. a. O. S. 93.

„der Haut. Man findet bei demselben immer den vollsten Boden und das Woll„haar liegt in seinen feinen Kräuselungen so dicht ineinander, daß wir fast glauben „können, jedes Haar wachse allein; dies ist jedoch nicht der Fall, sondern es scheint „nur so. Derselbe ist so gewachsen, daß sich alle Wollhaare in sehr engen, dem „Auge kaum sichtbaren, kleinen Bögen so innig an-, nicht ineinander schmiegen, „daß sie ihrer hohen Sanftheit und Zartheit wegen bei der leisesten Veranlassung „größesten Theils aus ihrer parallelen Lage gebracht werden, und so dem Auge den „Anblick eines Kreppgewebes darbieten."

Körte*) spricht sich darüber folgendermaßen aus: „Nicht mehr dem haltenden „Einflusse des vielen oder des schweren Fettschweißes unterworfen, ist das äußerst „sanfte, elastische und geschmeidige Haar dieser Stapelform in seiner ebenmäßigen „Kraft und Dichtheit während seines Standes auf der Haut wohl im Stande, „jene vollendete Anordnung in der Stapeltextur zu behaupten; aber jedes noch so „sanfte Theilen muß diesen zarten Bau wenigstens in der Oberfläche zertrümmern. „So erscheint denn auf den ersten Blick vielleicht ein solcher Stapel dem ungeübten „Auge unklar, aber es ist nur eine feine, dem Seidenkrepp ähnliche Verschleierung „des gediegenen Kernes, den man bei genauer Betrachtung, oder indem man ihn „gegen das Licht hält, leicht und sicher erkennt, dessen zarte Schleierhaare selbst „schnell durch sanften Druck wieder in ihre Lage sich fügen, und, dadurch ihre „Sanftheit bekundend, bald mehr bald weniger die gewässerte Textur hervortreten „lassen. Dieser Krepp ist das Höchste, das Vollkommenste, was sich überhaupt in „edler Textur der gewellten Merinoswolle erzeugen läßt; er ist aber nur beim „Vorhandensein der vorzüglichsten Eigenschaften vorhanden, doch er verschleiert „diese und läßt dem Unkundigen das Haar gröber, den Bau verworrener er„scheinen."

May**) nennt den Krepp auch „verschleierte Wolle"; er verweist denselben aber, wohl mit Unrecht, unter die Kategorie der flachbogigen Wollen, während dieselbe doch unzweifelhaft zu den normalbogigen gehört. Auch er erklärt ihn für die schönste Kräuselungsart bei hochfeinen Schafen.

Absichtlich habe ich die Definitionen der ersten beiden Fachschriftsteller wörtlich angeführt, weil beide im Krepp das Höchste erkennen, was das Merinosschaf produziren kann.

Die erste Veranlassung, daß die hochedle und feine Wolle in dieser Kräuselungsform auftritt, ist jedenfalls der, ich möchte sagen, allzu zarte, allzu flüchtige

*) A. a. O. S. 129.
**) A. a. O. S. 88.

Fettschweiß, welcher das einzelne Wollhaar überzieht. Dieser so zarte, so leicht flüssige Fettschweiß widerstand bei dem sich noch nicht hoch über die Haut erhoben habenden Wollhaare noch der Einwirkung des Sauerstoffs der Atmosphäre, er oxydirte nicht, d. h. er wurde nicht dick, consistent, er verranzte nicht, er konnte daher nicht von vornherein, gleich nach stattgehabter Schur wieder die in seiner Gruppe vereinigten Wollhaare in ihren Spitzen zusammenfassen, verkleben, zu einem Strähnchen formiren. Ein jedes Wollhaar wächst daher nach seiner freien Neigung in die Höhe, seinen ihm von der Natur angewiesenen Kräuselungen folgend. Im Krepp sehen wir daher auch jedes einzelne Wollhaar sich in seiner natürlichen Form darstellen.

Erst später, nachdem schon die Wolle längere Zeit gewachsen, vermag der Fettschweiß die zu seiner Verharzung nöthige Consistenz anzunehmen, und kleine Gruppen von Wollhaaren, welche Gruppen aber dann nicht mehr identisch mit den Hautgruppen sind, zu einzelnen Stäpelchen zu verbinden. Deshalb werden wir auch, wie wir es bei dem Kapitel von der Oberfläche des Stapels noch näher kennen lernen werden, sehr oft beobachten, daß gerade diese namentlich früher so sehr geschätzten Kreppwollen eine durchaus nicht normale Oberfläche in ihrem Stapel zeigen.

Was nun die Annahme der beiden zuerst citirten Fachschriftsteller betrifft, daß der Krepp das Zeichen eines sehr dichten Standes auf der Haut sei, so kann ich nach meinen darüber angestellten Forschungen nicht ganz derselben Meinung sein.

Prüft man mit dem Menzel'schen Dichtigkeitsmesser absolut entfettete Proben edler Kreppwollen im Vergleiche mit edlen gewässerten Wollen, so wird der dichtere Stand auf der Haut jedesmal zu Gunsten der letzteren ausfallen.

Tadellos kann dieser Wuchs nur bei sehr treuem Haare sein. Ist das Haar untreu und die Fettschweißverhältnisse wie oben angedeutet, zu leichtflüssig, so werden die einzelnen Wollhaare durcheinander wachsen, an den Spitzen ungleich und rauh durcheinander fahren, wir nennen solchen: einen verworrenen Wuchs oder falschen Krepp.

bb. Bei hochbogiger Kräuselung,

welche sich in ihrer höchsten Potenz als überbogige oder gemaschte darstellt.

Diese wird sich immer durch leicht erkennbare, scharf ausgeprägte Wellungen in den Strähnchen kennzeichnen, und unterscheiden sich die verschiedenen Charaktere in dieser Richtung nur durch die geringere oder stärkere Abweichung von der normalen Kräuselung zur hochbogigen Form.

Hochbogige Wollen sind schwieriger für die Verarbeitung, sie lassen sich nicht so leicht behandeln, namentlich nicht so gut verspinnen, wie die normal- oder flachbogigen, überdies scheint eine derartige Wolle weniger elastisch und oft weniger geschmeidig zu sein. Dies ließe sich wohl gerade aus der hohen Form der Bögen erklären, da die Zahl der Rindenzellen auf der convexen Seite der Bögen eine sehr viel größere sein muß, als auf der concaven, also eine größere Ungleichmäßigkeit des Haares in seinem Baue zur Folge haben dürfte.

Bei so hochbogig gebauten Wollen werden aber auch die einzelnen Wollhaare desselben Strähnchens so innig und fest ineinander gedrängt sein, daß es der vorbereitenden Maschine in der Fabrik oft nicht gelingen dürfte, die einzelnen Strähnchen in ihre einzelnen Wollhaare aufzulösen, selbst wenn sie vollständig entfettet sind. So manches Strähnchen wird hier ganz ungelöst durchschlüpfen, und so eine Ungleichheit in dem vorbereiteten Material bewirken.

Alles dies sind Gründe, welche die hochbogige Wolle, und je höher sich der Grad dieser Hochbogigkeit steigert, um so mehr dem Fabrikanten nicht empfehlen, ihn dieselbe geringer im Werthe schätzen lassen.

Nach dem Grade der Hochbogigkeit nennen wir den Charakter solcher Wollen nun:

α. markirt (Taf. XII., Fig. 5). Dieser Charakter der Wolle nähert sich am meisten dem „klaren" Charakter, wie wir ihn oben bei der normalbogigen Kräuselung kennen gelernt haben. Wir nennen solche Wollen daher auch „hochklar". Wir sahen, daß dort die Wellungen schon oft begannen die reine Halbkreisform zu verlassen und sich in gedrängten Bögen darzustellen. Bei den „hochklaren" Wollen ist nun schon der Charakter ein hochbogiger, jedoch noch nicht in so hohem Grade, wie bei den anderen Charakteren, die wir gleich kennen lernen werden. Die Form der einzelnen Stäpelchen wird hier noch stets die cylindrische sein, wir können deshalb sowohl Treue wie Nerv des Haares voraussetzen; ebenso auch annehmen, daß die einzelnen, jedes Strähnchen bildenden Wollhaare von möglichst gleicher Länge sind.

Bei allen hochbogigen Wollen werden wir den Zusammenhang der einzelnen Stäpelchen unter einander in einem und demselben Stapel nicht als einen so innigen erkennen, wie wir solches bei den normalbogigen Wollen kennen lernten. Es ist dies auch sehr natürlich, und eben durch den hochbogigen Bau begründet: die Stoppelenden — um mich so auszudrücken — der einzelnen Haare einer jeden Gruppe werden sich sehr bald nach der Schur innig miteinander vereinigen, und so durch den Fettschweiß verklebt in die Höhe wachsen. Selbstredend wird daher

nur eine bedeutend geringere Zahl von Haaren, als bei den normalbögigen Wollen, von dieser Vereinigung ausgeschlossen sein, und sich dem Nachbarsträhnchen anschließen.

Einen nicht geringen Einfluß auf die Entwickelung des hochbogigen Charakters übt auch der Fettschweiß aus, der bei solchen Wollen immer in größerer Masse, oft auch in consistenterer Form auftritt. Der Stand der Haare auf der Haut wird hier genügend dicht sein.

Wenn auch, wie gesagt, jede hochbogige Form für den Fabrikanten nicht mehr den Werth hat, wie eine normalbogige, so wird dies bei der markirten Wolle noch im geringsten Grade der Fall sein.

β. „Stark", oder richtiger „scharf" markirt (Taf. XII., Fig. 6) wird die obige Wolle genannt, wenn die Hochbogigkeit der Wellungen schon einen hohen Grad erreicht, die Wellungen schon nahezu spitz sind. Wenn auch hier schon oft der Stand der Haare auf der Haut noch ein befriedigend dichter, wenn die Form der Stäpelchen noch oft eine cylindrische ist, man daher auf Treue und möglichst gleiche Länge der einzelnen Wollhaare rechnen kann, so wird doch andererseits auch oft der Stand der Haare auf der Haut ein mehr dünner sein, und die Strähnchen in mehr konischer Form auftreten, wir werden also berechtigt sein, bei solcher Form schon auf Untreue und Unausgeglichenheit der Haare zu schließen. Das Vorhandensein des Fettschweißes ist übernormal, seiner Natur nach mehr oder weniger schwer löslich.

Ueberdies zeigen solche scharf markirten Wollen schon einen Mangel an Elastizität der Aufrichtung, sie sind weniger milde. Die natürliche Folge davon ist wieder die schon schwerere Verspinnbarkeit; solche Wollen werden daher nur mäßig im Werthe sein.

γ. Gebändert nennt man die eben unter α. und β. gekennzeichneten Wollen, wenn ihre klar in ihrer hochbogigen Form hervortretenden Stäpelchen doch noch so viel Zusammenhang untereinander haben, daß der Stapel, wenn man ihn aus dem Vließe isolirt abscheert, ein zusammenhängendes Ganzes bildet, nicht in die einzelnen Stäpelchen zerfällt.

δ. Einstielig dagegen nennt man den hochbogigen Stapel, wenn die eben bezeichnete Verbindung der einzelnen Stäpelchen fehlt, daher eine eigentliche Stapelbildung gar nicht stattfindet. Solche Form ist stets die Folge undicht auf der Haut stehender Wollen. Die einzelnen Gruppen auf der Haut werden sehr eng begrenzt, die Hautnähte dagegen von übergroßer Breite sein. Eine so gestapelte Wolle ist schon sehr schwierig bei der Verarbeitung, daher nur sehr ungern gekauft.

cc. Bei der überbogigen oder gemaschten Kräuselung.

α. Ueberbildet (Taf. XII., Fig. 7) nennen wir eine solche schon mehr spitz- wie hochbogige Wolle, wenn ihr die Treue des Haares, also im Strähnchen die Treue der Wellungen fehlt. Dünner Stand auf der Haut ist hier fast stets damit verbunden, doch sehen wir immer noch eine, wenn auch schon mangelhafte Strähnchenbildung; ein großer Theil der Wollhaare wird hier ungebändigt, frei nach eignem Willen, in die Höhe wachsen.

Die überbildete Form ist immer mit einem Mangel an normaler Menge von Fettschweiß verbunden, und dies gerade ohne Zweifel der Grund, warum eben die Strähnchenbildung eine so mangelhafte ist. (S. verworrener Wuchs.)

Daß die Spinnbarbarkeit solcher Wolle eine sehr geringe ist, liegt auf der Hand.

β. Zwirn (Taf. XII., Fig. 8) heißt eine so überbildete Wolle, wenn von einer Strähnchenbildung bereits gar keine Rede mehr ist, auch die Fettschweiß-verhältnisse sehr geringe sind. Jedes Wollhaar wächst hier in seinen überbildeten Kräuselungen nach eigner Lust und Belieben in die Welt hinein; höchstens findet sich an der Oberfläche des Stapels, wo der geringe Fettschweiß endlich zur Verharzung kommt, die Verbindung mehrer Wollhaare zu einer Art von Stäpelchen-spitze.

αα. Neigung zum Zwirn nennt man den Uebergang des überbildeten Charakters zum Zwirn.

ββ. Knötrig nennt man den Zwirn, wenn sich die Spitzen mehrer Haare in rauhen, spröden, untreuen Ausläufern scharf schraubenartig zusammen- und in die Höhe drehen, und in gedrehten Knoten endigen, die dadurch entstehen, daß sie hier durch stark verranzten Fettschweiß mit Hinzutritt von Unreinigkeiten zusammengeklebt sind.

γγ. Perlend nennt man solchen Stapel, wenn das Knötrige noch nicht in zu hohem Grade auftritt.

dd. Bei der flachbogigen Kräuselung.

Häufig und namentlich bei nicht hochfeinen Wollen sehen wir, daß die Bögen, in welchen die Kräuselung der einzelnen Stäpelchen auftritt, eine größere Spannung, d. h. Grundlinie wie Höhe haben, dieselben also flacher als die Halbkreisform sich hinziehen. Solche Wollen werden namentlich geschätzt, seit die Fabrikation glatter Stoffe so in Flor gekommen ist, und man anfing auch aus feineren Wollen dergleichen glatte Zeuge zu fabriziren. Frankreich ist darin allen übrigen

Ländern mit seiner Zucht als Beispiel vorangegangen. Heute ist das Streben eines großen Theils auch der deutschen Züchter darauf gerichtet. Am Besten zur Verarbeitung für dergleichen glatte Zeuge eignen sich die langen Wollen — wir werden solches noch näher bei dem Kapitel von der technischen Verwendung der Wolle für Fabrikzwecke kennen lernen — bei solchen tritt diese Form der Kräuselung am meisten auf.

Die flachbogige Wellung entspricht eigentlich nicht der Natur des Merinoshaares, welches mehr in normal- und hochbogiger Form auftritt, sie ist demselben erst speziell durch darauf gerichtete Züchtung übertragen.

Die Fettschweißentwickelung ist bei allen flachbogigen Wollen eine höchst normale, oft geht dieselbe sogar unter die normale Menge herunter; dabei ist sie eine stets gutartige, leicht flüssige und leicht lösliche. Hierdurch sind auch viele Fachschriftsteller zu der Behauptung veranlaßt (s. S. 233), daß bei tiefen Wollen die Fettschweißbildung überhaupt im Verhältniß zur Wollsubstanz eine geringere sei. Dem habe ich widersprochen. Nur bei flachbobigen Wollen ist solches der Fall; da aber diese in der Regel von größerer Tiefe sind, hat dies zu dem nicht gerechtfertigten Ausspruche verleitet.

Von den flachbogigen Wollen, sobald sie nicht fehlerhaft, sondern aus treuen Haaren in dichtem Stande auf der Haut aufgebaut sind, kann man in großem Durchschnitt annehmen, daß sie großmassentheilige Form haben. Auch schon die mikroskopische Untersuchung der Haut solcher Wollen zeigt uns, daß einmal die Wollhaare in derselben in viel größeren Bündeln angeordnet sind, wie auch, daß die Hautnahtfelder einen größeren Flächeninhalt haben.

α. Glatt (Taf. XIII., Fig. 9) nennt man solchen Stapel, dessen Wellungen eben nur die Form des Halbkreises aufgegeben haben; hohe Treue des einzelnen Haares und große Ausgeglichenheit aller Haare unter sich gestatten den Wellungen, sich sehr genau ineinanderzufügen. Die Wolle dokumentirt dadurch viel Nerv und zeigt ein prachtvolles Lüstre. Die glatte Form der flachbogigen Wollen entspricht in ihrem Werthe der „gewässerten" Form der normalbogigen Wollen. Auch dieser Stapel ist nur aus cylinderförmigen Stäpelchen aufgebaut, wir können mit Recht daher auch hier auf dichten Stand der Haare auf der Haut, sowie auf Treue und hohen Adel rechnen.

β. Gedehntbogig (Taf. XIII., Fig. 10) oder gedehnt schlechtweg nennt man die Wellungen, wenn die Bögen schon mehr als bei dem glatten Charakter, aber doch nicht zu bedeutend unter die Form des Halbkreises heruntergehen. Wenn auch vorzugsweise für die Fabrikation glatter Zeuge sich eignend, ist so gebaute

Wolle doch auch noch für gewisse Richtungen in der Tuchweberei zu verwerthen, wenn sie nicht zu lang ist. Man rechnet sie dann zu den à deux mains-Wollen, d. h. zu solchen, welche sowohl für die eine wie für die andere Fabrikationsrichtung mit Vortheil zu verwerthen sind.

In der Regel wird auch mit dieser Bogenform ein dichter Stand auf der Haut und große Treue des Haares bei großmassentheiliger Form verbunden sein.

γ. Flachbogig im engeren Sinne nennt man den Stapel, wenn sich die Höhe des Bogens zur Spannung schon wie 1 : 2 verhält. Selten trifft man diesen Charakter in der reinen Merinosrace; als Ausnahme dürfte die Mauxchampzucht in Frankreich bezeichnet werden, wo wir dabei noch einen möglichst dichten Stand auf der Haut finden. In der Regel ist derselbe aber den kurz- und mittelwolligen englischen Racen eigen, ebenso findet man ihn bei Thieren, hervorgegangen aus einer Kreuzung von Merinos mit Landschafen oder englischen langwolligen Racen. Der Stand auf der Haut wird bei so gestalteten Wollen in der Regel nicht der dichteste sein, ebenso häufig Abweichungen von der Treue und Ausgeglichenheit der Wollhaare sich herausstellen. Von einer eigentlichen Stapelbildung ist nur kaum noch die Rede, da die einzelnen Haare nur eine sehr geringe Neigung haben, sich miteinander zu verschlingen. Der Fettschweiß tritt in der Regel weit unter der normalen Menge auf.

δ. Schlicht (Taf. XIII., Fig. 11) wird der Charakter genannt, wenn Wellungen als solche in der Gesammtheit des Stapels kaum noch zu erkennen sind. Bei der Merinosrace ist eine so gebaute Wolle stets eine fehlerhafte, weil der Natur des Merinoshaares vollständig widersprechend. Wir finden sie auch in der Regel nur bei sehr verwahrlosten Heerden oder solchen, die aus sehr heterogener Paarung mit anderen, namentlich Naturracen hervorgegangen sind. Von Stapelbildung ist hier überhaupt nicht mehr die Rede. Findet ein Zusammenhang im Vließe statt, so verdankt dieser es nur den das Vließ durchwachsenden Bindern. Die Fettschweißentwickelung ist eine sehr, sehr mäßige.

ε. Wergig oder hedig (Taf. XIII., Fig. 12) wird die flachbogige Wolle genannt, wenn das Haar untreu, die Haare unter sich unausgeglichen sind, und wirr durcheinander wachsen. Ungleichmäßigkeit in der Feinheit der verschiedenen Haare und ungleichartiger Wuchs verbunden mit sehr geringem Fettgehalt geben der Wolle ein mattes, rauhes, sprödes Ansehen.

b. Die Länge des Stapels und seine Höhe oder Tiefe.

Schon bei dem einzelnen Haare lernten wir, daß sich seine natürliche Länge von seiner wahren Länge unterscheidet.

Erstere, die „natürliche" Länge, die wir auch mit dem technischen Ausdruck „Höhe" oder „Tiefe" benannten — welche beide gleichbedeutend gebraucht werden — bezeichneten wir als Längenmaaß, welches das einzelne Haar in seinem natürlichen, gekräuselten Zustande einnimmt. Wir könnten die Höhe oder die Tiefe des einzelnen Haares daher eigentlich als die Summe der Durchschnittslinien seiner Bögen in eine gerade Linie zusammengestellt bezeichnen. In beistehender Figur 108 bezeichnet c die natürliche Länge = 52 Millimeter gleich der natürlichen Höhe des ungewaschenen Strähnchens (Fig. 108a), während die Höhe desselben in vollständig entfettetem Zustande (Fig. 108b) nur = 50 Millimeter beträgt.

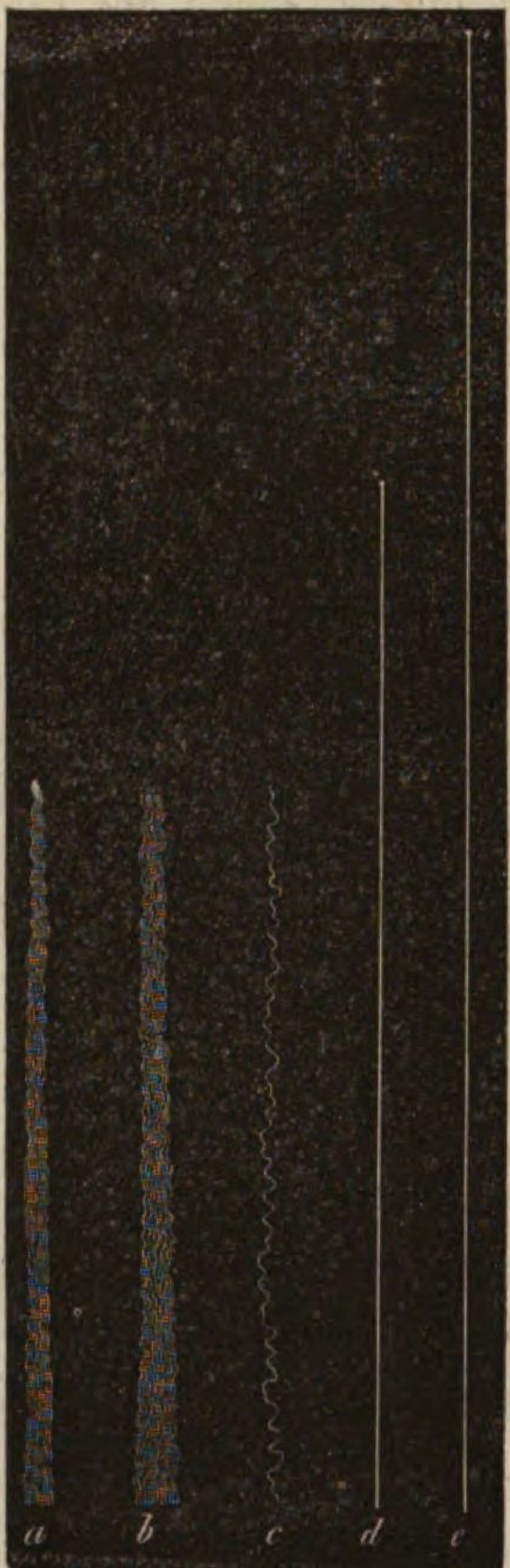


Fig. 108.
Natürliche Größe.
a. Strähnchen in ungewaschenem Zustande.
b. Dasselbe vollständig entfettet.
c. Einzelnes aus b isolirtes Haar.
d. Dasselbe in gestrecktem Zustande.
e. Dasselbe in gedehntem Zustande.

Die andere, die „wahre" Länge, für welche, und nur für diese man in der Technik den Ausdruck „Länge" gebraucht, wird durch das Längenmaß des Haares im gestreckten Zustande, d. h. nachdem alle Kräuselungen in eine gerade Linie gestreckt waren, bestimmt. In der nebenstehenden Fig. 108d = 73 Millimeter. Schließlich sahen wir, daß sich das Haar auch noch über seine wahre Länge „ausdehnen" läßt, in der Fig. 108 e = 106 Millimeter. Ganz ähnlich ist auch das Verhältniß im Stapel.

Die Tiefe oder Höhe des Stapels ist daher das Maß, welches der Stapel, wenn er schon von der Haut getrennt ist, sei es in ungewaschenem oder auch in gewaschenem Zustande, von seinem Schnittende bis zu seiner Oberfläche mißt.

Die richtigste Meßmethode ist, wenn man die geschnittene Probe unter eine etwas schwere Glasplatte legt; man erhält auf diese Weise die besten Parallel-

linien von Schnitt- und Oberfläche. Das Messen der Stapeltiefe auf dem lebenden Thiere ist nie zu empfehlen, da das Maß dort immer größer, als es in Wirklichkeit ist, ausfallen wird. Man drückt mit dem Maßstab schon unwillkürlich etwas in die Haut hinein, streckt den Stapel auch wohl etwas beim Messen. Später werden wir sehen, daß die Tiefe desselben Stapels im ungewaschenen Zustande immer größer ist, als im gewaschenen, und dort auch die Gründe dafür anführen, warum es so sein muß.

Die Länge des Stapels wird dagegen durch das Maß ausgedrückt, welches der Stapel in nicht nur gestrecktem, sondern in gedehntem Zustande von der Schnittfläche bis zur Oberfläche erzielt. Um dies Längenmaß zu erhalten, faßt man die zu messende Probe mit zwei Fingern der einen Hand, an der Schnittfläche, mit zwei Fingern der anderen Hand an der Spitze, und dehnt den Stapel dann allmählig so lange, bis er jeder weiteren Dehnung widersteht.

Durch diese Manipulation werden die in ihren Kräuselungen stehenden Strähnchen nicht nur gestreckt, sondern sogar gedehnt.

Hat man das höchste Maß der Dehnung erreicht, so untersucht man in dieser Lage den Stapel genau. Findet man bei einzelnen Strähnchen noch Kräuselung oder Andeutungen davon, so ist solches ein Beweis, daß der Stapel aus Strähnchen von verschiedener, theils normaler oder hochbogiger, theils flach- oder gedehntbogiger Kräuselungsbeschaffenheit zusammengesetzt ist. Selbstredend werden bei gleicher natürlicher Länge "Tiefe oder Höhe" der einzelnen Haare, die flachbogigen im Verhältniß zu dieser eine geringere wirkliche Länge haben, als die normal- oder hochbogigen. Der Charakter eines solchen Stapels wird daher ein ungleichmäßiger sein. Finden sich nur wenige solcher flachbogigen Haare im Stapel, dann werden diese der dehnenden Kraft nicht widerstehen können und zerreißen, was man bei genauer Untersuchung auch bald bemerkt.

Die normale Tiefe (oder Höhe) des Stapels ist nur ein relativer Begriff. Er richtet sich sehr nach dem Charakter des Stapels, sowie solcher durch die Fabrikationsrichtung bestimmt wird, für welche die betreffende Wolle verwendet werden soll.

Kurzgestapelt nennt man eine Wolle, wenn sie die für die Fabrikationsrichtung und ihren dadurch bedingten Charakter als normal anerkannte Tiefe nicht erreicht, nachdem sie ein volles Jahr — von einer Schurzeit zur andern — gewachsen ist.

Tief- oder auch wohl hochgestapelt dagegen eine solche Wolle, welche die normale Tiefe übersteigt.

c. Der Zug.

Unter Zug versteht man die Differenz des Maßes der Stapeltiefe und Stapellänge. Der Fabrikant unterscheidet:

α. Einen gedrängten oder starken Zug (nicht zu verwechseln mit gedrängtem oder dichtem Stande auf der Haut). Hier zeigt sich ein bedeutender Unterschied im Maß zwischen der Tiefe und der Länge des Stapels. Der gedrängte Zug wird sich namentlich bei feinen klaren Wollen finden, und dann bei solchen, deren Strähnchen gedrängt- oder gar hochbogigen Charakters sind. Gleichzeitig ist er ein Beweis von der großen Dehnbarkeit des Haares, und ebenso, daß sämmtliche Haare desselben Stapels gleich gut geeigenschaftet sind.

β. Einen guten Zug nennt der Fabrikant diesen starken oder gedrängten Zug, wenn die Wolle große Elastizität verräth, sich augenscheinlich bedeutend über die wahre Länge der Haare dehnen läßt, und dann der Stapel, wenn die ziehende Kraft aufhört, möglichst rasch und vollkommen in seine natürliche Tiefe zurückkehrt. Ein guter Zug kann nur dort stattfinden, wo jedem einzelnen Haare, aus denen das Strähnchen eventuell der Stapel aufgebaut ist, eine starke Elastizität (der Zusammenziehung) beiwohnt. A. Thaer nennt es die Elastizität der Wellungen.

γ. Ein schwacher Zug ist der, wo nur ein geringer Unterschied im Maße zwischen Tiefe und Länge des Stapels sich herausstellt. Wir begegnen demselben hauptsächlich bei glatten und gedehntbogigen Wollen. Auch bei diesen kann der „schwache" Zug aber immer ein „guter" sein, wenn auch hier sich ein hoher Grad von Elastizität der Wellungen zeigt.

Ein Kriterium für den geringeren Werth der Wolle ist der schwache Zug nur dann, wenn er sich an normal-, gedrängt- oder gar hochbogigen Wollen zeigt, hier ist er ein Kennzeichen, daß die Wolle eine harte, spröde, schwer zu verarbeitende ist. Die Kräuselungsbögen widerstehen der dehnenden Kraft, besitzen keine Elastizität. Bei „gutem" Zuge kennzeichnet der starke Zug aber nur, daß die Wolle sich für die eine Fabrikationsrichtung (die Tuchweberei, wie wir später sehen werden), der schwache Zug, daß sie sich für die andere Fabrikationsrichtung (Kammwollspinnerei) besonders eignet.

So werden wir denn auch finden, daß die Länge der einzelnen Haare (also in gestrecktem Zustande) aus kurzgestapelten Wollen mit starkem, gedrängtem Zuge oft eine größere ist, als die der einzelnen Haare aus tiefgestapelten Wollen mit schwachem Zuge.

d. Das Metall.

Sondert man von einem Stapel, sei es in ungewaschenem, vollständig oder nur mäßig entfettetem Zustande einen oder mehre Stäpelchen ab, und vereinigt diese der Art miteinander, daß man die Schnittenden derselben, so knapp wie möglich zwischen Daumen und Zeigefinger der einen Hand nimmt, mit Daumen und Zeigefinger der anderen Hand dann leicht und sanft der Länge nach an ihnen herunterfährt und sie schließlich an der äußersten Spitze faßt, dann die so zusammengefaßten Stäpelchen möglichst dehnt und mit einem anderen Finger der einen Hand in der Mitte an diesem so gebildeten Strange, wie an einer Violinseite, schnellt, so wird derselbe:

entweder, während keines der einzelnen Härchen, auch wenn man dies Manöver öfter wiederholt, reißt, einen hellen klaren Klang geben: diesen Klang nennt man das „Metall" der Wolle;

oder aber man hört einen dumpfen, abgestumpften Ton; bei wiederholtem Schnellen werden dann aber auch, wenn es nicht gleich das erste Mal geschah, einzelne Härchen oder gar der ganze Strang in der Mitte reißen.

Am meisten findet man diesen Metallklang bei, aus cylindrischen Strähnchen aufgebauten Stapeln, und berechtigt uns derselbe zu der Annahme, daß der mit ihm begabte Stapel aus Wollhaaren von nur fester Textur, großer Widerstandsfähigkeit und Haltbarkeit aufgebaut ist, daß die einzelnen Härchen treu in sich und durch ihre ganze Länge und möglichst gleichmäßig untereinander, sich alle in gleichen Kräuselungen und gleicher natürlicher Länge in dem Stapel vorfinden. Wäre letzteres nicht, so könnte der gedehnte Stapel nicht den hellen Klang geben, weil dann ja nur die kürzeren Haare desselben straff angespannt wären, die längeren aber, noch mehr oder weniger locker und in noch nicht ganz gestreckten Bögen, den Tonwellen hinderlich sein müßten. Auch würden, wenn nur einige Haare des Stapels straff angespannt wären, diese der schnellenden Kraft des Fingers nicht widerstehen können, sondern reißen.

Eine solche „Metall" besitzende Wolle wird daher vom höchsten Adel, allen Ansprüchen des Fabrikanten entsprechend, und so von hohem Werthe sein.

Wolle ohne diesen Metallklang wird dagegen gerade der obigen entgegengesetzt geartet sein. Bei den aus konischen Strähnchen aufgebauten Stapeln wird schon aus dem einfachen Grunde jeder Metallklang fehlen müssen, weil in denselben ja sich eine Menge kürzerer Härchen befindet, welche von den die Spitze haltenden Fingern gar nicht gefaßt wurden, daher auch gar nicht angespannt werden konnten.

Hat die Wolle gar eine lockere Textur, hat sie durch Krankheit des ganzen Organismus, oder durch mangelhafte Ernährung gelitten, dann wird ein aus solchen gebildeter Strang nicht einmal das Anspannen vertragen, schon hierbei, gewiß aber bei dem geringsten Schnellen des Fingers reißen.

Man verwechsele aber ja nicht den „Klang", das „Metall", der kräftigen, hochedlen, widerstandsfähigen Wolle mit der, mancher Wolle unter Umständen anhaftenden Eigenschaft, welche man „Musik" nennt. Sie ist stets eine fehlerhafte Eigenschaft derselben, welche aber erst beim Verspinnen sich geltend macht. Eine harte, spröde, unelastische Wolle giebt dann einen knisternden Ton von sich, ähnlich dem des elektrischen Funkens, wenn er der Scheibe der Elektrisirmaschine entlockt wird. Man sagt dann, die „Wolle macht Musik", man nennt sie auch wohl eine „singende" Wolle.

e. Die Sanftheit, Milde.

Diese so werthvolle Eigenschaft der Wolle liegt in der „Elastizität der Aufrichtung" des einzelnen Haares, in der Geschmeidigkeit desselben.

Wie wir dort das edle Wollhaar bei dem leisesten Hauche sich beugen sehen, so soll eine sanfte, milde Wolle dem leisesten Drucke der sie betastenden Hand, der sie angreifenden Finger nachgeben, dabei noch ein angenehmes Gefühl gewähren, ähnlich dem, welches man beim Angriff gezupfter Seide empfindet.

Sanft ist überhaupt eine Eigenschaft — man sagt: „die Wolle hat einen sanften Angriff" — welche sich nicht wägen, nicht messen läßt, deren Grad allein durch das Gefühl bestimmt wird.

Dieses dem leisesten Drucke Nachgeben soll aber nicht bis zur Schlaffheit gehen, man soll, um mich so auszudrücken, die Wolle nicht unter den Fingern verlieren, man soll noch immer fühlen, daß die Wolle befähigt ist und das Streben hat, sofort nach Aufhören des ausgeübten Druckes in ihre vorige Form sich wieder aufzurichten.

Selbstredend kann diese Eigenschaft der Wolle nur in vollständig entfettetem Zustande ihre richtige Würdigung finden. Auch über die Wolle, welche in den gewöhnlichen Rückenwäschen zu Markte kommt, kann das Urtheil nicht nur kein richtiges, sondern wird fast stets ein falsches sein. Gerade so gewaschene Wolle wird sich häufig barscher angreifen, also weniger Sanftheit vermuthen lassen, als sie wirklich besitzt. Es kommt ganz auf die Zusammensetzung des Fettschweißes an, in welchen sie gehüllt war. Wir wissen, daß der Fettschweiß neben seinen in Wasser löslichen Stoffen, zwei darin unlösliche freie Fette enthält, und zwar je nach der

Natur des Fettschweißes, in sehr verschiedenem Mengeverhältniß: das leicht flüssige, ölartige Elaïerine, und das schwerflüssige, talgartige Stearérine. Ist nun letzteres vorherrschend, so wird bei einer günstigen, so warmen Wäsche, daß das erstere in Fluß gebracht und somit herausgewaschen wurde, das zurückbleibende Stearérine jetzt, von dem ölartigen befreit, eine noch größere Härte annehmen; die Wolle sich daher rauher, barscher anfühlen, als sie wirklich ihrer Natur nach ist. Auch für den Fabrikanten wird der Angriff solcher Marktwolle nur insofern maßgebend sein, daß er sich dadurch belehrt, wie er noch eine Menge schwerflüssigen Fettes mit der Wolle kauft. Wenn May*) auch bei der ungewaschenen Wolle die Sanftheit und Milde derselben beurtheilen will, so täuscht er sich wohl. Der sanfte Angriff ungewaschener Wollen wird ihm höchstens das Urtheil über die Natur des Fettschweißes bieten. Dieser sein Irrthum geht ja auch gleich daraus hervor, daß er Wollen mit mildem Fettschweiße einen höheren Grad von Sanftheit zusprechen will, als Wollen mit schwerem Fettschweiße.

Der höhere oder niedere Grad von Sanftheit wird neben der festen Textur, neben der größeren oder geringeren Elastizität der Aufrichtung des einzelnen Haares auch wohl noch durch andere Umstände bedingt:

α. durch eine größere Feinheit der einzelnen Haare. Je mehr einzelne feine Haare in derselben Breite nebeneinander liegen, desto ebner wird die Fläche, welche eine solche Wolle darbietet, desto sanfter daher auch der Angriff sein;

β. durch die Form der Bögen, in welcher sich der Stapel aufgebaut hat. Der hochbogige Charakter des Stapels wird der Sanftheit gewiß Eintrag thun, während eine normal- oder gar flachbogige Wolle solche steigern wird.

Von hoher Wichtigkeit ist gewiß die Gleichmäßigkeit aller den Stapel bildenden Haare sowohl was Feinheit, als auch alle übrigen Eigenschaften betrifft.

Die Gegensätze von sanft sind „rauh", „hart", „barsch", welche aber unter sich wieder von verschiedenen Eigenschaften der Wolle bedingt werden. Mit Körte**) kann ich nur vollständig übereinstimmen, wenn er die Eigenschaft der

Rauhheit in Ungleichmäßigkeit der Haare nach Feinheit und Kräuselung, der

Härte in gröberer und ungleicher Textur der Haarsubstanz (Untreue) und in hochbogiger Kräuselungsform, der

Barschheit dagegen in überwiegender Richtungselastizität, wie er es nennt: in Mangel an Geschmeidigkeit, wie ich es bezeichnen würde, sieht.

Daß auch klimatische und Bodenverhältnisse auf den größeren oder geringeren

*) A. a. O. S. 63.

**) A. a. O. S. 115.

Grad von Sanftheit und Milde bestimmend einwirken werden, halte ich außer allem Zweifel; auch die Art der Ernährung und die Qualität der Nahrungsmittel — ist doch auch diese je nach Klima und Bodenverhältnissen eine mächtig verschiedene — wird von bedeutendem Einflusse sein. Gerade die gemäßigt warme Zone scheint für die Sanftheit der Wolle die günstigste zu sein, während tropische Hitze sowohl wie starke Kälte eine mehr rauhe, barsche Wolle zu erzeugen scheint. Bis zur wissenschaftlichen Begründung der Einwirkung dieser Faktoren sind wir noch nicht gediehen, das Faktum spricht aber dafür. Trotz aller Sorgfalt wird es uns nicht gelingen, ohne vollständige Ueberbildung des Organismus des Thieres in Deutschland die seidenartige Sanftheit der Wolle zu erzielen, wie sie die spanische Merinoswolle liefert, trotzdem daß diese gröber ist, auch sich nicht der Sorgsamkeit rationeller Zucht erfreut, daher mit manchem Fehler behaftet ist. Auch in Deutschland selbst zeichnet sich die sächsische und schlesische Wolle durch einen höheren Grad von Sanftheit aus, als die mehr nördlichen Provinzen erreichen können. Körte*) behauptet sogar, daß in Schlesien die Gegend um Ratibor und Trebnitz sich in Bezug auf Produktion der seidenartigen Milde vor anderen Gegenden Schlesiens auszeichne.

May**) hält das Weinklima für das günstigste für die Produktion einer in hohem Grade sanften, milden Wolle; und führt als Beweis, daß auch die Bodenbeschaffenheit als solche darauf von bedeutendem Einflusse sei, eine Beobachtung an, die man in England von Bakewell ab an verschiedenen Orten gemacht habe: daß nämlich auf kiesel-, thon- und mergelhaltigen Bodenarten die Schafe eine mehr sanfte, auf kalkhaltigen Böden dagegen eine mehr harte Wolle trügen. Auch citirt er eine Notiz von Hilveti aus den Mögeliner Annalen, Bd. VII., S. 670, die darauf aufmerksam mache, und einen eklatanten Fall darüber mittheile, auch gleichzeitig ergäbe, daß von gutem Schafheu die Wolle eine hohe Sanftheit erhalte.***) Auch die Sommerwolle soll eine höhere Sanftheit besitzen, als die Winterwolle, und habe man dies besonders bei Schafen beobachtet, die des Jahres zweimal geschoren würden. Ob hierbei nicht andere Faktoren mitwirken, will ich dahingestellt sein lassen, ich selbst habe darüber keine Beobachtungen angestellt, ist mir solches aber doch zweifelhaft, da ja sonst unsere Merinosschafe, welche wir ja auch nur einmal im Jahre scheeren, eine halb sanfte, halb barsche Wolle tragen müßten.

---

*) A. a. O. S. 116.

**) A. a. O. S. 63.

***) Leider ist mir diese Quelle behufs näherer Beleuchtung nicht zugänglich.

f. Der aufrechte Stand des Stapels.

Gleichfalls bedingt durch die Eigenschaft der Geschmeidigkeit oder der Elastizität der Aufrichtung des einzelnen Haares wird der aufrechte Stand des Stapels hergestellt. Schon bei dem Aufbau des Strähnchens zeigte ich, wie dieses, isolirt aus dem Stapel, wenn es nicht aus gar zu wenig einzelnen Wollhaaren zusammengestellt sei, einen aufrechten Stand auf der Haut festhalte, jedenfalls thut dies aber schon das einzelne Stäpelchen. Das einzelne entfettete Haar hat schon vermöge der eben bezeichneten, ihm innewohnenden Eigenschaft das Bestreben, trotz seiner Kräuselungen eine aufrechte Stellung in der Haut einzunehmen: wenn es solches nicht vollständig thut, so ist die eigne Schwere daran Schuld, die in dem großen Mißverhältniß seiner Länge zu seiner Dicke es mehr oder weniger aus der ihm von der Natur angewiesenen Lage seitlich sich zu neigen zwingt. Treten nun mehre Haare zu einem Strähnchen zusammen, so werden sie sich, da ein jedes seine ihm eigenthümliche, von der der anderen Haare abweichende spirale Kräuselungsrichtung hat, einander stützen und so in der senkrechten Stellung erhalten. Zeigt das isolirte Strähnchen nicht diese Kraft, sich in der senkrechten Stellung zu erhalten, so ist solches jedenfalls ein sicheres Zeichen von Schlaffheit, lockerer Textur und geringem Nerv des Wollhaares. Ein großes Unterstützungsmittel für das Bewahren dieser aufrechten Richtung ist auch der Fettschweiß; je strenger, talgartiger dieser ist, desto straffer wird das einzelne Strähnchen aufrecht stehen.

Wenn dies nun schon bei dem einzelnen Strähnchen, dann folgerecht bei dem Stäpelchen der Fall ist, so muß es umsomehr bei dem, aus solchen Stäpelchen aufgebauten Stapel stattfinden.

Wenn wir vorher, bei der Definition der Eigenschaft der Sanftheit von dem Stapel forderten, daß er auch dem leichtesten seitlichen Drucke der Hand sich füge, nachgäbe, sich also aus seiner senkrechten Lage möglichst leicht drücken lasse, so sprachen wir es doch gleich aus, daß man „die Wolle nicht unter den Fingern verlieren müsse", daß man daher bei diesem seitlichen Drucke stets doch noch empfinden müsse, wie der Stapel diesem Drucke noch einen gewissen Widerstand leiste, das Bestreben habe, sich wieder aufzurichten, in seine ursprüngliche Lage zurückzukehren. Dies muß dann auch wirklich in vollem Maße, sobald der Druck von außen her aufgehört hat, geschehen, wenn er die Elastizität der Aufrichtung in hohem Maße besitzen soll. Es ist dies der sicherste Beweis sowohl von der Geschmeidigkeit sämmtlicher in ihm enthaltenen Wollhaare, sowie von dem dichten Stande auf der Haut; wir werden diese Aufrichtung daher hauptsächlich bei cylindrischen Stapeln finden.

Auch ein aus starren, barschen Haaren aufgebauter Stapel wird die aufrechte Stellung, die ihm von der Natur angewiesen ist, bewahren, ja mit einer noch viel größeren Zähigkeit festhalten, d. h. der Druck, der ihn aus seiner aufrechten Richtung bringen soll, muß ein verhältnißmäßig viel stärkerer sein. Hört dann dieser Druck auf, so kehrt er allerdings wieder, und in den meisten Fällen noch rascher, als der geschmeidige Stapel, in seine ursprüngliche Lage zurück. Solche Barschheit ist für die Wolle aber keine Empfehlung: dieselbe wird sich schwer verspinnen lassen, keinen gleichmäßigen Faden geben, weil sie sich nur schwer in die Form fügt, die ihr dabei angewiesen werden soll. Stoffe aus solcher Wolle gefertigt, werden nicht sanft und sich dem Körper anschmiegend, sondern hart und unbequem sein.

Häufig begegnen wir auf den Thieren aber, sei es durch das ganze Vließ, sei es nur an einzelnen Stellen desselben, einem Abweichen des Stapels von dieser im normalen Zustande ihm eigenthümlichen senkrechten Richtung. Dies Abweichen kann nun entweder veranlaßt sein:

aa. durch einen lange anhaltenden oder häufig wiederholten starken Druck auf einen sonst kräftigen Stapel.

Selbstredend kann ein solches Vorkommniß nur an einzelnen Körperstellen des Schafes, und zwar nur an solchen eintreten, auf welchen das Thier gewöhnlich liegt, durch eigne Körperschwere daher den Druck ausübt. Außerdem und vor Allem an den Seiten des Schafes kann es aber auch durch zu engen Raum im Stalle, namentlich durch zu sehr beengten Raum an den Raufen und Krippen hervorgerufen werden, an welchen die Schafe, um zum Futter zu gelangen, sich dann stark drängen.

Nie wird aber eine allzu große Abweichung von der normalen Richtung durch dergleichen Einwirkungen von außen her bewirkt werden; tritt dieselbe in auffallender Weise auf, so werden wir solche doch stets bei einem sonst gesunden Baue des Haares, einem undichten Stande auf der Haut und dem Mangel an Elastizität der Aufrichtung zuzuschreiben haben, wo dann die einzelnen Haare nicht genug Kraft haben, sich einander zu stützen.

Als solche Abweichungen kennen wir:

α. den gedrückten Stapel.

Derselbe wird sich überall dort herausbilden, wo mehr ein Druck von oben herab senkrecht auf denselben gewirkt hat. Die Form der Stäpelchen in einem so beschaffenen Stapel wird dann keine cylindrische mehr sein, d. h. seine Höhen-

dimension nicht mehr eine gerade Linie bilden, sondern mehr die Form eines römischen S zeigen.

Bei dem gedrückten Stapel können wir mit ziemlicher Sicherheit noch auf einen dichten Stand der Haare auf der Haut schließen, und diese Form nur dem äußeren Drucke durch die eigne Körperschwere zuschreiben. Wir treffen ihn am meisten am Bauche, oder den sich nach dem Bauche hinziehenden Theilen der Seite, bei Schafen, wo diese Theile noch gut und dicht bestanden sind. Bei tiefgestapelten Wollen tritt diese Abweichung häufiger ein, als bei kurzgestapelten.

β. Den liegenden oder dachziegelförmigen Stapel.

Dieser wird mehr durch einen seitlichen, anhaltenden Druck veranlaßt, auch er ist in der Regel Folge von dem Drucke des Körpers in der liegenden Stellung, wir finden ihn daher am meisten an den Keulen des Schafes. Hier läßt sich schon eher ein etwas dünnerer Stand der Haare auf der Haut vermuthen.

Beide Abweichungen, wie wir sie eben bezeichneten, werden mehr einseitige sein, d. h. auf der einen Körperseite mehr oder gar nur auf dieser auftreten, da das Schaf, wie jedes andere Thier, die Gewohnheit hat, sich stets auf dieselbe Seite zu legen, und wird dies bei den Wiederkäuern — bedingt durch den Aufbau des Magens — die rechte Seite sein.

bb. Oder dies Abweichen von der normalen, senkrechten Richtung wird durch einen fehlerhaften Bau des Stapels bedingt:

α. Hängend oder gekrümmt wird der Stapel dann genannt, wenn bei sonst dichtem oder doch annähernd dichtem Stande auf der Haut der Stapel mehr oder weniger von seinem senkrechten Stande abweichend, sich zur Seite neigt. Häufig beobachtet man dies auf dem Rücken, namentlich auf dem Widerrist, wo sich dann das Vließ scheitelt.

Dem einzelnen Wollhaare fehlt hier die Elastizität der Aufrichtung, die Geschmeidigkeit; es hat nicht die Kraft, seiner eigenen Schwere zu widerstehen; doch fehlt ihm diese Geschmeidigkeit nur bis zu einem mäßigen Grade, da es sonst ganz umklappen müßte. Verhindert an diesem Umklappen wird es aber auch durch den noch recht dichten Stand auf der Haut.

β. Hängend heißt derselbe, wenn der Mangel an Geschmeidigkeit einen noch höheren Grad erreicht, und dabei auch noch die Unterstützung des dichten Standes auf der Haut fehlt; hier wird die Wolle gleich an der Haut umklappen, und schlaff am Körper herabhängen. Wir sehen diese Erscheinung bei sehr dünnwolligen Thieren, mögen sie kurz- oder langgestapelt sein.

γ. Geknickt erscheint der Stapel, wenn derselbe an seinem unteren — dem Schnittende, wie wir es nannten — die normale aufrechte Richtung bewahrt, dann aber, oft schon in nicht zu großer Entfernung von der Haut, oft aber auch erst in der Mitte seiner Höhe oder noch höher hinauf sich in scharfem Winkel umlegt, und dann als hängender Stapel erscheint. Undichter Stand auf der Haut ist, sowie bei dem hängenden Stapel, wohl überall, wo wir dieser geknickten Form begegnen, vorauszusetzen, doch treten noch andere Umstände hinzu, um ihm diese Form zu geben.

Hier fehlt den, den Stapel bildenden Wollhaaren ebenfalls die Aufrichtungskraft, aber nur in dem oberen Theile, so weit eben die Einknickung geht, während der untere normal aufrechtstehende Theil des Haares dieselbe in vollem Maße besitzt.

Als Grund dieser Erscheinung ist wohl hauptsächlich ein Erkranken des Haares in seinen oberen Theilen anzunehmen, welches durch ein Gesammtleiden des Organismus oder durch mangelhafte Ernährung desselben bedingt wurde.

Man kann hier wohl annehmen, daß die gestörte Hautthätigkeit schon vor der Schur eingetreten war, daß also schon zu jener Zeit das Wollhaar sich unvollständig entwickelte. Nach der Schur wuchs nun die Wolle in „hungerfeiner“ Form in die Höhe, später trat dann wieder das normale Befinden oder die normale Ernährung des Organismus ein, das Haar entwickelte sich in seiner normalen Bildung und Stärke, und zeigt von hier ab auch wieder die Eigenschaft der Aufrichtungskraft.

Auch dürfte der Untreue des Haares diese Erscheinung oft zuzuschreiben sein, wenn diese sich namentlich in dem oberen Theile desselben zeigt. Körte (s. S. 198, Fig. 99b) nennt solches „oben wellenuntreu“. Das Haar wird dann in seinem oberen Theile, bis zu dem Punkte, wo es eben umknickt, sich weniger gekräuselt, mehr spießig auslaufend zeigen, während der untere Theil in normalen Kräuselungen verläuft. Durch dieses Fehlen oder wenigstens im geringeren Maße Vorhandensein der Kräuselung im oberen Theile wird keine innige Verbindung der einzelnen Haare zu Strähnchen stattfinden können, diese wird erst dann ermöglicht, wenn die normalen Formen wieder auftreten: so hängen dann die Haare, ohne sich ineinander zu schmiegen, sich nur aneinander legend in dem oberen so fehlerhaft aufgebauten Theile schlaff herab.

Bei allen den eben angeführten fehler- und mangelhaften Stapelformen, bedingt durch den fehlerhaften Bau des Haares, werden wir den Fettschweiß in sehr leichtflüssiger Form und in nicht zureichender Menge auftreten sehen.

g. Die Krimp-, Krümp- oder Krumpkraft,
auch Filz- oder Walkbarkeit der Wolle genannt.

Es ist diese Eigenschaft die wichtigste und bedeutsamste; gerade sie ermöglicht es, aus der Wolle Stoffe herzustellen, welche aus keinem anderen Material auch nur ähnlich produzirt werden können: dies sind die gewalkten Stoffe, solche, bei denen man, nachdem sie vollständig fertig sind, das Gewebe der sich kreuzenden Fäden nicht erkennt, sondern von oben her gesehen, eine kompakte filzartige Masse vor sich zu haben glaubt, mit einem Worte also: **Tuch.**

Die Krimpkraft beruht auf der Eigenschaft der Elastizität der Zusammenschnirrung und auf der Formbarkeit des einzelnen Wollhaares. Wie sie bei diesem schon in die Erscheinung tritt, lernten wir früher bei den Eigenschaften des einzelnen Haares kennen (s. S. 193 u. f.). Die großen Vortheile, welche sie bei der Verarbeitung gewährt, und die nur mit ihrer Hilfe bei Herstellung von Stoffen erzielten Resultate werden wir später bei der Lehre von der technischen Verwendung der Wolle kennen lernen: hier an dieser Stelle ist es unsere Aufgabe, zu zeigen, wie sie am Stapel in die Erscheinung tritt.

Bei normalbogigen oder hochbogigen Wollhaaren finden wir dieselbe in erhöhterem Maße auftreten, als bei flachbogigen oder gar schlichten; bei aus Wollhaaren der ersten beiden Kategorieen aufgebauten Stapeln wird dieselbe sich daher auch in höherem Grade bemerkbar machen, als bei den aus Wollen der beiden anderen Kategorieen aufgebauten.

Messen wir die Höhe eines Stapels auf dem noch lebenden Thiere in vollem Fettschweiße, nachdem wir solchen, ohne ihn im geringsten gedehnt zu haben, von seinen Nachbarstapeln abscheitelten, schneiden wir denselben dann unmittelbar an der Haut vorsichtig ab, und messen ihn auf das genaueste wieder, so werden wir die Beobachtung machen, daß jetzt, je nachdem die Eigenschaft der Krimpkraft der Wollhaare eine stärkere oder geringere ist, die Höhe desselben mehr oder weniger geringer ist, als vorher. Schon bei der Manipulation des Abscheerens selbst werden wir beobachten, daß bei jedem Schnitte der Scheere sich der eben abgetrennte Theil des Stapels verkürzt.

Diese Erscheinung ist durch die Eigenschaft der Krimpkraft zu erklären.

Waschen wir das Vließ, nachdem wir uns vorher durch genaue Messung von der Höhe des Stapels in voller Fettschweißumhüllung vergewissert haben, auf dem lebenden Thiere, und messen wir den Stapel, nachdem die Wolle vollständig getrocknet war, wiederum, ehe derselbe abgeschoren wurde, so werden wir auch in

diesem Zustande finden, daß die Höhe des Stapels eine geringere ist, als vorher, auch wird die Form der Oberfläche, wie wir bei der Lehre von der Oberfläche des Stapels kennen lernen, eine andere werden.

Hier äußern sich die Wirkungen der Krimpkraft mehr in den oberen Theilen der Wolle: die einzelnen Wollhaare, vorher durch den verharzten Fettschweiß in starre, ihnen größtentheils nicht eigenthümliche Formen zusammengeklebt, werden durch die beim Waschen des Vließes eintretende, wenigstens größeren Theils stattfindende Entfernung des Fettschweißes von dieser gezwungenen Verbindung befreit, die bis dahin gefesselte Krimpkraft der einzelnen Haare wird namentlich in seinen Spitzen frei, und werden diese dann sich in die ihnen eigenthümlichen Formen zurückziehen, „krümmen".

Schneidet man endlich den auf dem Körper gewaschenen und getrockneten Stapel dicht an der Haut ab, so wird die Höhe schließlich eine noch geringere werden, da jetzt auch die unteren, die Schnittenden der Wollhaare, von der Spannung befreit, in ihre eigenthümlichen Windungen zusammenschnirren können.

Bei der gewöhnlichen Vließwäsche, wissen wir, werden noch lange nicht alle Fettschweißtheile aus der Wolle entfernt, dies gelingt erst bei der Wäsche, wie solche in der Fabrik vorgenommen wird, der sogenannten „Fabrik"-Wäsche.

Lassen wir den vorher nach der Vließwäsche gemessenen und dort schon mehr oder weniger kürzer befundenen Stapel auch diese noch durchmachen, so wird er, wieder gemessen, eine noch geringere Höhe zeigen. Dabei nimmt derselbe aber überhaupt noch andere Formen an.

Wir lernten als den werthvollsten den cylindrischen Stapel kennen. Diese cylindrische Form verliert derselbe dann; die Spitzen der Haare sowohl, wie ihre Schnittenden ziehen sich mehr zusammen; der Stapel bietet jetzt an der oberen sowohl wie an der Schnittseite eine bedeutend geringere Querdurchschnittsfläche als vorher, während der Stapel in seiner Mitte sich eher zu dehnen, zu erweitern scheint: Er erhält jetzt unter gewissen Verhältnissen eine:

> nußförmige oder runde Form. Nußförmig wohl deshalb genannt, weil der Stapel jetzt eine Gestalt annimmt, welche Aehnlichkeit mit einer wälschen Nuß hat.

Ich sagte, daß der Stapel sich in seiner Mitte zu dehnen, zu erweitern scheine. Diese Dehnung oder Erweiterung, das Größerwerden des Stapels in der Mitte seiner Höhe, ist aber kein scheinbares, sondern ein wirkliches, thatsächliches.

Als Bindemittel für das Ineinanderfügen der einzelnen Wollhaare in die Wellungen der Strähnchen haben wir den Fettschweiß kennen gelernt.

Durch die Fabrikwäsche wird derselbe vollständig entfernt, die enge Verbindung in dem Strähnchen hört jetzt wenigstens so weit auf, als eben der Fettschweiß dazu die Veranlassung gegeben hatte. Den einzelnen Wollhaaren ist jetzt schon mehr das freie Annehmen ihrer ursprünglichen Formen gestattet, sie lösen sich mehr oder weniger von einander los, werden daher einen größeren Raum in der Querdurchschnittsfläche annehmen; daher die Dehnung des vollständig entfetteten Stapels in seiner Mitte.

Außer der Entfernung des Fettschweißes dürfte aber noch ein anderes Moment dazutreten, welches dieses Aufquellen des Stapels in der Mitte bedingt. Dies ist die Einwirkung von Feuchtigkeit und Wärme. Die Fabrikwäsche wird in Wasser von ziemlich hoher Temperatur (40° R. und darüber) vorgenommen. Dieser hohe Wärmegrad verfehlt dann auch nicht eine, wenn auch nur vorübergehende Einwirkung auf die Textur des Haares auszuüben. Die Rindenzellen quellen auf, das Haar nimmt für die Zeit der Einwirkung des heißen Wassers eine größere Stärke an, dadurch hat es nicht mehr Platz in den ihm vorher angewiesenen Wellungen, es löst sich aus denselben los, isolirt sich, nimmt mehr seine ursprüngliche Form an, soweit es eben freien Raum sich hat schaffen können. Ist dann ein so behandelter Stapel wieder getrocknet, so kehrt das Haar wieder in seine vorher innegehabte Stärke, da jetzt nicht mehr aufgequollen, zurück, fügt sich aber nicht mehr in die früheren Wellungen; die Zahl der in einem Stapel jetzt mehr isolirt nebeneinander liegenden Haare muß daher einen größeren Raum einnehmen.

Nimmt man die vollständige Entfettung des Haares mit flüchtigen, rasch verdunstenden und das Fett mitführenden Stoffen, als Schwefeläther oder Schwefelkohlenstoff vor, so tritt kein Aufquellen des Haares ein: ein so behandelter Stapel wird daher auch nicht, wenn auch das Zusammenziehen des Stapel- und des Schnittendes aus den oben angeführten Gründen eintritt, in der Mitte seiner Höhe die vorhin beschriebene Ausbauschung in dem Grade annehmen.

Vergleicht man Stapel derselben Wollprobe, theils nach der einen, theils nach der anderen Weise behandelt, so wird man bei der mit Schwefeläther oder Schwefelkohlenstoff entfetteten Probe die einzelnen Strähnchen in ihren Wellungen, wie man sie bei der ungewaschenen Probe beobachtet hatte, noch in ziemlich, wenn auch nicht mehr ganz ungelöster Form finden, während bei der im Wege der warmen Fabrikwäsche entfetteten Probe die Wellungen der Strähnchen sowie diese selbst entweder gar nicht mehr oder doch nur noch sehr, sehr unvollkommen zu erkennen sind: ein Beweis, daß bei letzterer Methode eine viel stärkere Auflösung der Wellungen, eine viel stärkere Isolirung der einzelnen Haare stattgefunden hat.

Diese „nußförmige" Gestalt des Stapels treffen wir nur bei kurzgestapelten Wollen, welche bei hohem Adel und großer Treue und Ausgeglichenheit des Haares einen sehr dichten Stand auf der Haut einnehmen. Mit Recht wird daher namentlich von Tuchfabrikanten der nußförmige Stapel für sehr werthvoll anerkannt. Körte will denselben hauptsächlich bei Kreppwollen sich vorfinden lassen; hiermit stimme ich mit ihm nicht überein, er kommt ebenso gut und ebenso oft bei Wollen mit sehr klar ausgesprochener Kräuselung vor. Zu diesem Ausspruche ist Körte wahrscheinlich nur dadurch veranlaßt worden, daß bei dem Stapel, wenn er in der Wäsche erst diese Form angenommen hat, aus Gründen, die ich ja oben besprach, keine Wellungen der Strähnchenbildung mehr zu erkennen sind, was eben ja bei den ungewaschenen Kreppwollen auch nicht der Fall ist.

Eine andere Form, unter welcher uns der fabrikmäßig gewaschene Stapel entgegentritt, ist die:

birnförmige. Hier findet an der Oberfläche des Stapels weniger ein Zusammenziehen statt, während am Schnittende sich die Fläche ähnlich zusammenzieht, wie bei dem nußförmigen Stapel; derselbe tritt uns daher eher in Gestalt einer Birne entgegen.

Das Vorkommen dieser Form beobachten wir mehr bei flachbogigen, tiefgestapelten und dabei gröberen Wollen, namentlich bei solchen, welche nicht einen sehr dichten Stand auf der Haut haben und vor allen bei solchen, bei denen keine so recht innige Vereinigung der einzelnen Wollhaare an der Oberfläche stattgefunden hatte: dieser Form werden wir daher am häufigsten bei den keulen- oder trichterförmigen Stapeln begegnen.

II. Die Oberfläche oder der äußere Bau des Stapels,

oft auch „Stapel im engeren" Sinne genannt, und vielleicht nicht mit Unrecht, da man, wie ich schon früher andeutete, schon aus der Oberfläche des Stapels auf Qualität und Charakter der Wolle schließen kann.

Wir hatten bei dem Aufbau des Stapels gesehen (s. S. 278), daß die Spitzen der einzelnen Stäpelchen, aus welchen er zusammengesetzt ist — und welche sich dadurch bildeten, daß die Spitzen der einzelnen Strähnchen, welche sich zum Stäpelchen vereinigten, durch den verharzten Fettschweiß wieder zu einem kompakten Ganzen zusammengeklebt, und von diesem überzogen werden — als leicht erkennbare in der Oberfläche des Stapels sich erhalten hatten, und in diesem nur unter gewissen Verhältnissen zu einem größeren Ganzen seitlich durch den Fettschweiß aneinandergeklebt wurden.

Die Oberfläche des Stapels wird nun nach jeder Richtung hin durch die innere Form des Stapels bedingt. Der cylindrische Stapel erhebt sich von der Grundfläche an gleichmäßig bis zu seiner Oberfläche, und wird letztere dieselbe Form, denselben Umfang haben, wie erstere.

Der keulenförmige Stapel wird in seiner Oberfläche größere Dimensionen zeigen, als in seiner Grundfläche.

In beiden Fällen, bei dem cylindrischen sowohl wie bei dem keulenförmigen Stapel werden in der Regel, da solches ja eben durch den inneren Bau des Stapels bedingt ist, sämmtliche Stapel eines Bließes hart aneinander lehnen, die Formen der einzelnen Stapeloberflächen sich nur durch die früher (s. S. 278) erwähnten, etwas vertieften Furchen markiren; sämmtliche Stapel werden daher, wenn sonst nicht, wie wir später sehen werden, andere durch den Charakter der Wolle veranlaßte hindernde Momente eintreten, eine geschlossene, dichte Decke bilden. Der Stapel heißt dann „geschlossener Stapel".

Bei dem aus konischen Stäpelchen aufgebauten, spitzen oder konischen Stapel werden schon die Spitzen der einzelnen Stäpelchen einer innigeren Vereinigung entbehren, oder aber, wenn dies auch der Fall sein sollte — wir lernen die verschiedenen Verhältnisse noch kennen — werden diese einzelnen Spitzen der Stäpelchen sich zu einer Oberfläche von viel kleinerer Dimension, als die Grundfläche des Stapels bietet, einigen, oder gar in eine gemeinsame scharfe Spitze auslaufen. Selbstredend kann ein Bließ, aus solchen Stapeln bestehend, nicht eine geschlossene Decke bilden. Man nennt ihn dann einen offenen, auch wohl unter Umständen einen flattrigen Stapel.

Der geschlossene Stapel hat unter allen Verhältnissen das große Verdienst, daß er den größesten Schutz für die Wolle hergiebt. Nicht Regen, nicht Wind, noch Staub können in das Innere des Stapels dringen, die Wolle wird daher vor jeder Vermengung mit Unreinigkeiten geschützt, selbst das so oft im Stalle aus Fahrlässigkeit der Schäfer über den Thieren ausgestreute Futter, welches, wenn es in den Stapel selbst dringt, dem Fabrikanten große Unbequemlichkeiten, ja oft Nachtheil bei der Verarbeitung verursacht, da es nur mit großer Mühe, oft gar nicht mehr aus der Wolle zu entfernen ist, bleibt auf der Oberfläche liegen.

Bei geschlossener Decke kann auch die atmosphärische Luft und mit ihr der in derselben enthaltene Sauerstoff nicht tief in das Innere des Stapels dringen, es wird also weniger tief in den Stapel hinein eine Oxydation des Fettschweißes durch den Sauerstoff, ein Verranzen desselben stattfinden: der Fettschweiß bleibt in seiner leichten, flüssigen Form, wird sich leichter auswaschen lassen.

Der Hauptvortheil, welchen der geschlossene Stapel gewährt, ist aber der, daß er am vollkommensten die dem Vließe von der Natur gestellte Aufgabe erfüllt, eine isolirte Luftschicht um den Körper des Schafes herum zu bilden, und ihn so gegen die zu rasche Abnahme der thierischen Wärme zu schützen.

Alle warmblütigen Thiere beanspruchen zu ihrem Wohlbefinden einen gewissen, sich in allen Existenzverhältnissen möglichst gleichbleibenden Grad von Körperwärme, welche in denselben durch den Stoffumsatz — den Oxydations-, den Verbrennungsprozeß der aufgenommenen Nährstoffe vermittelst des eingeathmeten Sauerstoffs — erzeugt wird. Bei Thieren nun, die einen langsamen Stoffumsatz haben, erzeugt sich nicht so viel Wärme, wie in derselben Zeit der kahlen Hautoberfläche durch die äußere Temperatur entzogen würde; die Körperwärme müßte daher unter das normale Maß sinken, das Thier würde frieren. Ebenso ist es bei kleinen Thieren, die im Verhältniß zu ihrem Körpervolumen eine große Körperoberfläche darbieten. Um die raschere Abkühlung, die raschere Absorbtion der Körperwärme an dessen Oberfläche durch die niedrigere Temperatur der Atmosphäre zu verhüten, hat die Natur solche Thiere mit einem rauhhaarigen Kleide versehen, um durch die dadurch isolirte Luftschicht das Herantreten der kältenden Atmosphäre unmittelbar an die Hautoberfläche zu verhüten. Sehen wir doch sogar, daß dieses rauhe Haarkleid bei vielen Thieren, namentlich solchen, die in kälteren Klimaten ihren Wohnsitz angewiesen erhielten, und im Naturzustande lebend, auch in der kältesten Zeit aller Ungunst der Witterung ausgesetzt sind, wie z. B. das Wild zur Zeit dieser kälteren Jahreszeit, und nur für diese Zeit eben, durch den dann nachwachsenden Flaum noch verdichtet wird, welcher bei eintretender wärmerer Jahreszeit wieder ausfällt.

Unter Umständen kann die geschlossene Stapelform aber auch eine nachtheilig für die Gesundheit des Thieres sowohl wie für die Brauchbarkeit der Wolle wirkende werden. Dieser Fall tritt ein, wenn die Verharzung des Fettschweißes an der Oberfläche eine so vollkommene ist, daß die einzelnen Stapel selbst bei von außen mit der Hand ausgeübtem Drucke sich nicht in ihren Furchen, wie wir sie vorher kennzeichneten, theilen, sondern die ganze Vließdecke ein panzerartiges, kompaktes Ganzes bildet. Es ist dies schon ein anormaler Zustand, hervorgerufen durch eine überschüssige Menge bösartigen Fettschweißes. Wir finden es am häufigsten bei großgebauten Stapeln.

Der Gesundheit schädlich ist ein der Art geschlossener Stapel, weil die Ausdünstung der Haut dadurch unterdrückt wird; es sammeln sich die ganzen gasartigen Exkrete derselben in der isolirten Luftschicht, der Ueberschuß kann nicht entweichen, die

Temperatur wird in dieser Luftschicht dadurch eine zu hohe, und somit in ihrer Rückwirkung auf die Athmung der Haut eine schädliche.

Auch die Wolle leidet unter einer solchen, so zu sagen hermetisch geschlossenen Decke. Die aus der Haut ausgedunstete Feuchtigkeit, verbunden mit der hohen Temperatur, wird nicht ohne nachtheiligen Einfluß auf die Formbarkeit des Haares, sowie auf seine Krimpkraft bleiben, und solches mehr oder weniger zu einem Produkte umformen, welches sich für die beabsichtigten Fabrikationszweige nicht mehr eignet, da es namentlich an seiner Elastizität nach jeder Richtung hin geschädigt wird.

Der offene oder flattrige Stapel ist unter jeder Form stets ein Fehler. Derselbe läßt je nach dem Grade, in welchem er auftritt, das Vließ von oben her offen, derselbe giebt weder Schutz gegen Wind, Regen, Staub und andere Unreinigkeiten, welche bis tief in den Stapel hineindringen, noch stellt er die isolirte Luftschicht her, welche den Körper gegen zu rasche Verdunstung seiner ausstrahlenden Wärme schützen soll. Alle Naturracen haben diesen offenen Stapel, sein übler Einfluß wird aber bei diesen gewissermaßen durch die sehr langen Grannenhaare paralysirt, welche zwischen den eigentlichen Wollhaaren in die Höhe wachsen, sich über dieselben hinweglegen und so noch ein schützendes Dach darüber breiten.

Beide Stapelformen, die geschlossene sowohl wie die offene, flattrige, können aber wieder nach ihren Grundflächenverhältnissen entweder „kleinmassentheilig, kleingebaut“ oder „großmassentheilig, großgebaut“ auftreten; wir werden solche daher nach jeder Richtung hin zu betrachten haben.

A. Der kleinmassentheilige oder kleingebaute Stapel.

Wir wissen (s. S. 282), daß derselbe nur dort auftritt, wo der Stapel aus einer geringeren Anzahl von Stäpelchen aufgebaut wird, wo gleichfalls die Stäpelchen nur aus einer geringeren Zahl von Strähnchen bestehen, und diese aus einer Haargruppe von kleinem Umfange hervorgehen, mit einem Worte, wo das Netz, welches die Hautnähte mit ihren feineren Ausläufern bilden, ein kleinmaschiges ist. Je kleinmaschiger dieses Netz nun ist, desto kleiner gebaut wird der Stapel sein, darnach auch sich die Formen richten, unter welchen er in der Oberfläche auftritt.

Der kleingebaute Stapel läßt immer auf eine höhere Feinheit der einzelnen Wollhaare schließen; besteht derselbe nur aus cylindrischen Stäpelchen, so wird er uns das Vollkommenste bieten, was in der Wollproduktion erreicht werden kann: er wird dann immer die Form des „geschlossenen Stapels“ haben; ist derselbe dagegen aus konischen oder gar spitzen Stäpelchen aufgebaut, so wird er uns unter

Umständen ein noch viel fehlerhafteres und werthloseres Material in seiner dann immer offenen, flattrigen Oberfläche gewähren, als der großgebaute Stapel. Betrachten wir ihn zunächst

1. als geschlossenen Stapel.

Wir haben es hier stets mit hochedlen und dabei feinen, meist mehr kurz- als tiefgestapelten Wollen zu thun, wenngleich wir ihm auch noch bei ziemlich starker Stapeltiefe begegnen, vorausgesetzt, daß das Haar durchgehend edel und von mindestens hoher Prima-Qualität ist.

Die Formen, in welchen uns die Oberfläche entgegentritt, wird sich eben nach der größeren oder geringeren Weitmaschigkeit des Hautnahtnetzes richten.

a. Der kleinknispige oder Nadelstapel. (Taf. XV., Fig. 25.)

Die durch den Fettschweiß zusammengeklebten Spitzen, oder Gipfel, wie Körte sie nennt, der einzelnen Stäpelchen erscheinen bei demselben in der Gestalt ganz kleiner Knöpfchen, deren Form sich um ein Geringes über die Halbkugelform erhebt, doch aber noch nicht, wie wir später eine solche kennen lernen werden, kurz zugespitzt ist. Die Größe derselben ist die der feinsten Stecknadelknöpfe. Derselbe findet sich nur bei Wollen von höchstem Adel, der innere Stapelbau wird stets nur ein cylindrischer sein, die Strähnchen aus nur ganz kleinen Haargruppen hervorgehen, auch die Begrenzung der Stapel selbst eine möglichst kleine sein. Die Fettschweißverhältnisse sind nach jeder Richtung hin sehr günstig. Man nannte ihn früher auch „Perlstapel", aber schon Jeppe*) verwirft diesen Ausdruck, weil man auch den sehr fehlerhaften knöterigen Stapel, wenn er in nicht gar zu böser Form auftritt, „perlenden Stapel" nennt.

b. Der stumpfe Stapel.

Die Spitzen, Gipfel der Stäpelchen erscheinen in schön abgerundeter Halbkugelform; auch ihn finden wir nur bei cylindrischem Bau des inneren Stapels, und bei hochedlen und dabei feinen Wollen; auch er ist stets sehr kleinmassentheilig. Der Fettschweiß bei dieser Stapelform ist mitunter schon mehr strenger Natur und oft schon in überschüssiger Menge vorhanden.

In seiner schönsten Form erscheint er:

α. als Rapskornstapel (Taf. XV., Fig. 26) bei dem ungewaschenen Vließe.

---

*) A. a. O., S. 77.

Die einzelnen Stapelspitzen haben, von oben gesehen, die Form und die Größe eines Rapskornes; ein so gestapeltes Vließ erscheint, als wenn die ganze Decke gleichmäßig mit Rapskörnern bestreut wäre; wir finden ihn nur bei hochedlen, sehr gedrängt stehenden und normalbogigen, namentlich den „gewässerten und Krepp-wollen. Derselbe ist ganz gleichwerthig dem Nadelstapel, nur vielleicht nicht ganz so kleinmassentheilig wie jener, doch sind die einzelnen Stäpelchen immer noch von sehr geringem Umfange, da ja derselbe nicht über die Größe des Rapskornes in seinem Durchschnitte hinausgeht.

β. Blumenkohlstapel (Taf. XV., Fig. 27) nennt man den Rapsstapel in dem gewaschenen Vließe. Vermöge der Elastizität der Zusammenschnirrung sind, nachdem der verharzte Fettschweiß entfernt war, die Haarendchen in der Stapelspitze mehr zusammengezogen, haben andere Formen angenommen. Die oben ange-zogenen Figuren 26 u. 27 sind derselben Wollprobe entnommen.

γ. Basaltstapel nennen wir den stumpfen Stapel, wenn wir ihn bei „ge-strengten" Wollen antreffen, wo also jedes Stäpelchen für sich gesondert, ohne Ver-bindung mit den Nachbarsträhnchen, oder doch nur in sehr geringer Verbindung für sich isolirt zu stehen scheint.

δ. Bethaut, benetzt oder geraubt heißt ein solcher edler, stumpfer Stapel, wenn der bei solcher Form der Oberfläche sehr leichtflüssige Fettschweiß nicht so ausreichend verharzt ist, daß er sämmtliche kleine Haarspitzchen in die eben ge-schilderten „Rapskörnchen" zusammenkleben konnte, so daß solche noch mitunter frei und isolirt zwischen den Stapelköpfchen hervorragen.

Da ein solcher Stapelbau aber nur bei sehr edlem Haare stattfinden kann, so werden diese einzelnen Härchen nicht etwa mit ihren Spitzen spießartig in die Höhe stehen, sondern in mit ihrer Spitze mehr nach unten gekrümmter Form auftreten, und so gewissermaßen Thautropfen gleichen, wie wir sie des Morgens auf dem Grase liegen sehen.

In dieser bethauten Form begegnen wir ihm am häufigsten bei Krepp- oder kreppartigen Wollen, und ist dies eben sehr natürlich aus dem ganzen Charakter derselben zu erklären (s. S. 288).

Auch findet man ihn sehr häufig bei den sogenannten „Stuben- oder Logen-böcken", sehr werthvollen Thieren, welche man eben ihres Werthes wegen nie in's Freie treibt, sondern das ganze Jahr über in einem räumigen, luftigen Stalle läßt. Ebenso findet man ihn bei Thieren, welche stets oder doch längere Zeit, um die Oberfläche des Stapels zu schonen, unter einer leinenen Decke stehen, wie man

es häufig bei Thieren thut, welche für Ausstellungen und Preisconcurrenzen bestimmt sind. Der verhinderte Zutritt der atmosphärischen Luft und vor Allem des in dieser enthaltenen Sauerstoffs läßt eben keine vollständige Verranzung des Fettschweißes vor sich gehen.

c. Der abgestumpfte Stapel.

Die Abrundung der Gipfel erreicht hier nicht mehr vollständig die Form der Halbkugel, tritt schon in etwas, doch unbedeutend flacherer Form auf. Derselbe ist aber doch noch aus Haaren des treuesten und edelsten Charakters in cylindrischen Strähnchen aufgebaut, und giebt ebenfalls noch Zeugniß von dichtem Stande auf der Haut. Die Massentheilung desselben ist aber schon nicht mehr so klein, die Feinheit des Haares eine nicht mehr so hohe als bei den vorigen; wir finden denselben schon mehr bei tiefer gestapelten Wollen. Auch die Fettschweißverhältnisse sind hier nicht mehr so günstige; derselbe ist oft schon mehr schwieriger Natur.

d. Der flachgewölbte Stapel.

Schon die Benennung drückt es aus, daß die Gipfelenden der Stäpelchen sich bedeutend von der Halbkugelform entfernen, daß dieselben, wenn auch noch keine ebne Fläche bilden, doch nur noch eine unbedeutende Wölbung zeigen. Es ist daraus zu schließen, daß die Spitzen der einzelnen Wollhaare bei dem Zusammengeklebtwerden derselben sich nicht so innig miteinander verbunden hatten, wie bei den vorher geschilderten Stapelbildungen, sondern schon mehr locker aneinander lehnten, daher eine breitere Fläche einnahmen. Wir begegnen demselben daher meistentheils bei flachbogigen Wollen, und bildet derselbe bereits den Uebergang zum großmassentheiligen Stapel, es werden die Quergrundflächen der einzelnen Stäpelchen daher schon größere sein. Wenn der flachgewölbte Stapel auch die cylindrische Form der Stäpelchen nicht ausschließt, ja größtentheils noch aus solchen aufgebaut ist, und dann mit Recht auf einen dichten Stand auf der Haut schließen läßt, so kommt doch schon nicht selten ein sich der keulenförmigen Stäpelchenform annähernder Aufbau vor. Dann dürfte derselbe schwerlich mehr, weder die Gewähr eines dichten Standes auf der Haut bieten, noch auch aus durchweg treuen Haaren bestehen, was ja schon dadurch ausgesprochen ist, daß die oberen Endchen der Haare in der Regel keine so innige Vereinigung eingegangen sind. In der Regel ist ein solcher Stapel auch mit einer starken, schon mehr schwer löslichen, wenn auch noch nicht gerade bösartigen Fettschweißabsonderung verbunden. Jedenfalls ist diese Form die am wenigsten zusagende des kleinmassentheiligen, geschlossenen Stapels.

c. Der aufgelöste oder moosige Stapel.

Der geschlossene Stapel kann uns aber auch in ungewaschenem Zustande und auch auf dem lebenden Thiere, als offener Stapel erscheinen. Diese Form nimmt er dann nur durch äußere Einflüsse an.

Ist der Stapel sonst normal aufgebaut, besteht derselbe aus cylindrischen Strähnchen und befriedigt die Wolle nach allen ihren Eigenschaften, würde er also in normalem Zustande unter irgend eine Form des geschlossenen Stapels zu bringen sein, so wird er doch unter gewissen von außen her wirkenden Ursachen den schönen Schluß verlieren und sich der offenen Stapelform nähern.

Diese von außen her wirkenden Ursachen werden durch

schlechte Haltung

bedingt, und zwar durch schlechte Haltung in der Art, daß die Schafe in ihrer Wolle ohne alle Rücksicht dauernd jeder Ungunst des Wetters ausgesetzt werden. Wir finden der Art mißhandelte Wollen überall dort, wo die Thiere das ganze Jahr hindurch keinen Stallschutz haben, wo Regen, Wind, die nassen Niederschläge in der Nacht, ebenso aber auch brennende Sonnenhitze ihren schädlichen Einfluß auf die Oberfläche des Vließes ausüben. Der verranzte Fettschweiß, welcher die Spitzen der Stäpelchen bei normaler Haltung zusammenklebte, wird gelöst, verdunstet oder zieht sich mehr in das Innere des Stapels zurück. Taf. XIV., Fig. 23 giebt in der Stapeloberfläche die Seitenansicht eines solchen moosigen Stapels. Unter Umständen lösen sich die einzelnen Haare noch mehr aus ihrem Einschmiegen in ihre gegenseitigen Krümmungen und erscheint dann der Stapel förmlich offen oder flattrig, wie wir solchen gleich weiter unten als wirklichen offenen Stapel kennen lernen werden.

So erscheinen die überseeischen Wollen, welche in vollem Schmutze unseren Märkten zugeführt werden, fast stets als solche; doch auch bei den continentalen Wollen finden wir es überall dort, wo die Schafe, wenn sie auch während des Winters im Stalle gehalten werden, doch den Sommer hindurch bei jedem Wetter den Tag auf der Weide, die Nacht im Horden- oder Pferchschlag zubringen müssen. In Frankreich werden fast alle Schafheerden in dieser Art behandelt, und erstaunt man oft bei sehr werthvollen hochgezogenen Heerden über diese moosige Decke.

Verdankt der aufgelöste Stapel nur diesen von außen her wirkenden Ursachen sein Vorhandensein; ist die Wolle sonst gesund aufgebaut, Form und Wesen des inneren Stapelbaues tadellos, so wird eine gute Wäsche den Stapel in seiner Oberfläche vollkommen wieder herstellen; die Spitzen müßten denn schon zu sehr

angegriffen sein, so daß die Textur eine aufgelockerte geworden wäre, daß die Rindenzellen sich gespaltet hätten, mit einem Worte, das Haar in seinem Gipfel mürbe geworden wäre. Man nennt es „gipfelmürbe".

2. Der kleinmassentheilige, dabei offene Stapel.

Dem offenen Stapel liegt stets die konische oder spitze Form der den Stapel bildenden Stäpelchen zum Grunde; wir werden daher mit großer Sicherheit bei demselben auf einen ungleichmäßigen Wuchs der Wollhaare, oft sogar auf Untreue, namentlich Untreue in der oberen Hälfte sowohl was Kräuselung als Stärke betrifft, schließen können; er wird also stets ein fehlerhafter sein. Je größer diese Fehler nun sind, desto mehr, je geringer dieselben sind, desto weniger wird er von der normalen Form abweichen. Wir unterscheiden bei demselben:

a. Den kurzgespitzten Stapel.

Dies ist noch die günstigste Form des offenen Stapels, derselbe wird sich noch sehr wenig öffnen, die Strähnchen, aus denen er aufgebaut ist, erheben sich noch durch den größesten Theil ihrer Höhe cylinderförmig, erst ganz nach ihrem Gipfel hin spitzen sie sich zu. Es ist hier mit Sicherheit anzunehmen, daß die sämmtlichen Wollhaare der einzelnen Strähnchen noch alle, vielleicht mit wenigen Ausnahmen, sich bis in den Gipfel derselben erstrecken, daß die Strähnchen ebenso hoch noch wellentreu sind; die Haare erst an der Spitze selbst untreu werden, sich in kleineren, schärferen Kräuselungsbögen enger ineinander schmiegen. Bei dem kurzgespitzten Stapel können wir noch mit großer Sicherheit auf einen dichten Stand der Haare rechnen. Auch der Fettschweiß tritt hier in normaler Menge und guter Natur auf. Taf. XIV., Fig. 19, dürfte eine Seitenansicht solchen Stapels bieten.

b. Den spitzen Stapel.

Derselbe ist in der Regel das Zeichen sehr stark markirter, und auf der Haut in nicht sehr gedrängtem Stande gewachsener Wollen. Derselbe läßt das Vließ schon sehr stark offen. Ist so gestapelte Wolle stark mit Fettschweiß belegt, kommt dazu noch vielleicht mastiges Futter oder zu warme Haltung im Stalle, so wird die Verharzung des Schweißes sehr tief in die Wolle eindringen (s. Taf. XIV., Fig. 20). Tritt, was auch wieder sehr häufig vorkommt, der Fettschweiß in zu geringer Quantität und dabei zu leichtflüssiger Form auf, so werden die Spitzen in ihren Gipfeln verwittern, die Textur sich lösen, auch hier die Wolle „gipfelmürbe" werden. Die Untreue des Haares ist hier schon eine ziemlich stark ausge-

sprochene, ja dasselbe wird schon oft eine Neigung zum Zwirn zeigen. (Taf. XIV., Fig. 7.) Bei diesem schon so fehlerhaft gebauten Stapel sehen wir, daß er oft aus theils groß-, theils kleinmassentheiligen Stäpelchen aufgebaut ist.

c. Den spießigen Stapel.

Dieser ist nach jeder Richtung hin die Potenz des vorigen. Dünner Stand auf der Haut bei hoch-, ja spitzbogiger Kräuselungsform, die oft schon in ausgesprochenen Zwirn übergeht, ungleiche Höhe der einzelnen Haare in den Stäpelchen, und Haaruntreue nach jeder Richtung hin sind die Grundzüge dieser Stapelform. Von tief aus dem Stapel her winden sich die Haare der einzelnen Strähnchen zu langen korkzieherartig gedrehten Spitzen in die Höhe. (Taf. XIV., Fig. 31.) Auf so gebaute Stapel hat schlechte Haltung, da Wind, Regen und Staub jeder Zeit bis tief hineindringen kann, noch überdies die ungünstigsten Folgen, und sind solche Wollen fast ganz werthlos. (Taf. XIV., Fig. 21.)

d. Pechspitzig

wird solcher Stapel genannt, wenn gar noch ein schwerlöslicher, zäher Fettschweiß diese langen Spieße zusammenklebt. Hier sehen wir oft, daß schließlich eine Menge Spitzen verschiedener Stäpelchen, ja sämmtliche Stäpelchen ein und desselben Stapels in eine unförmliche, klobige, harzige Masse förmlich zusammengeknetet sind. (Taf. XV., Fig. 32.)

B. Der großmassentheilige oder großgebaute Stapel.

Bei diesem, wissen wir, umfassen die Hautnähte verhältnißmäßig viel größere Flächen auf der Oberfläche der Haut, als bei dem kleingebauten Stapel (S. 281 u. f.). Entsprechend diesen so abgegrenzten Hautflächen werden auch die einzelnen Gruppen eine größere Masse von Haaren enthalten können, wenn der Stand auf der Haut ein gleichmäßig dichter wäre; dies ist aber in nur wenigen Fällen zutreffend, in der Regel finden wir bei dem großgebauten Stapel keinen dichten Stand.

Auch hier haben wir denselben wieder entweder als geschlossenen oder als offenen Stapel zu betrachten, wenngleich die letzte, die offene Form, kaum noch die Bezeichnung Stapel verdient, da hier von einer eigentlichen Strähnchen- und Stäpelchenbildung gar nicht mehr die Rede ist.

1. Als geschlossener Stapel.

Betrachten wir das ungewaschene, noch auf dem Thiere stehende Vließ von oben, so werden wir sehen, daß die Furchen, wie ich sie (S. 278 u. f.) be-

schrieb, welche die einzelnen Stapel unter sich abgrenzen, correspondirend mit den durch die großen Hautnähte begrenzten Flächen große Felder bilden. Streichen wir mit der Hand über die Oberfläche des Vließes, so werden wir schon einen stärkeren Druck ausüben müssen, um dasselbe in seine einzelnen Stapel zu spalten, deren jeder uns dann eine ziemlich große Oberfläche, wohl bis zu 6 Quadrat-Centimeter zeigt; unter gewissen Umständen wird sich das Vließ selbst bei einem starken Druck gar nicht spalten.

Zergliedern wir einen solchen großgebauten, geschlossenen Stapel, nachdem wir ihn aus dem Vließ isolirten, so werden wir finden, daß auch die Stäpelchen selbst, namentlich in ihren Gipfeln eine größere Oberfläche darbieten; dasselbe ist der Fall mit den Strähnchen, doch werden wir hier im inneren Stapelbau sehr häufig nur eine lockere, luftige, hohle Verbindung der einzelnen Wollhaare antreffen; also auf einen undichten Stand auf der Haut schließen können.

Die Form der Stäpelchen ist selbstredend nie die konische, spitze, da solche ja einen geschlossenen Stapel nimmer hergeben kann; in den wenigsten Fällen ist sie eine cylindrische, und sind dann, namentlich wo wir diese großgebaute Stapelform bei feinen und edlen Wollen finden, diese mit Fettschweiß schwerlöslicher oder gar harziger Natur so überladen, daß nicht nur die zu einem und demselben Stapel gehörigen Stäpelchen, sondern auch ganze Stapel in ihrer Oberfläche so fest miteinander verkittet und in ihren Gipfeln überzogen sind, daß sie nur mit Gewalt getrennt werden können.

In der Regel tritt derselbe bei keulen- oder trichterförmiger Stapelbildung auf (Taf. XIV., Fig. 18) und wird dann immer auf eine hohle Wolle schließen lassen. Diese Stapelbildung ist niemals eine Empfehlung für die Wolle und wird in einer oder der anderen Art stets fehlerhaften Bau oder andere tadelnswerthe Eigenschaften in Aussicht stellen. Auf hohen Adel der Wolle dürfen wir schon von vornherein bei demselben nicht rechnen.

Dem ungeübten Auge scheint derselbe wohl das Zeichen eines sehr dichten Standes auf der Haut zu sein, doch ist dies eben nur, wie wir schon erklärten, Täuschung; der Züchter hat sich daher sehr davor zu hüten, namentlich mit solchem Stapel ausgestattete Böcke zur Zucht zu verwenden.

a. Der abgerundete Stapel. (Taf. XV., Fig. 28.)

Derselbe ist noch die günstigste aller großmassentheiligen Stapelformen, er steht dem abgestumpften Stapel in der kleinmassentheiligen Form nach am nächsten, und ist der vermittelnde Uebergang von einer zur andern. Die Gipfel so gebauter

Stapel erscheinen ähnlich denen der abgestumpften Stapel, doch sind sie, wenn auch noch immer etwas, doch schon sehr flachgewölbt, die Grundfläche dieser Gipfel natürlich bedeutend größer. Die abgerundete ist noch die einzige Form der großgebauten Stapel, bei denen cylindrischer Bau der Stäpelchen vorkommt, bei der man daher auf Treue des Haares bis an die äußerste Spitze, und auf durchgehend möglichst gleiche Höhe sämmtlicher Wollhaare rechnen kann; ebenso wird dieser Stapel noch nicht die Vermuthung begünstigen, daß die Wolle hohl sei, man wird im Gegentheile auf einen dichten Stand auf der Haut schließen können.

Das Sortiment der Wolle wird aber nie mehr ein so feines sein, wie wir es bei dem kleingebauten Stapel antreffen.

b. Der platte Stapel.

Bei diesem findet immer eine keulenförmige Bildung des inneren Stapels statt (Taf. XIV., Fig. 8). In der Regel werden wir hier auf einen undichten Stand auf der Haut, sowie auf Untreue des Haares, namentlich in seinem oberen Ende, rechnen können. Das Haar ist an seinem oberen Theile stärker, dabei flachbogiger als in seinen unteren Theilen, und geht an der Spitze schwer eine innige Vereinigung mit den anderen Haaren desselben Strähnchens ein, verläßt vielmehr die bis dahin stattgehabte Vereinigung zum Strähnchen; die einzelnen Haare laufen mit ihren Spitzen wild durcheinander. Von Adel des Haares kann hier also schon gar nicht mehr die Rede sein. Wir sehen diese Form in ihren verschiedenen Nuancen — wozu die Quantität und Qualität des vorhandenen Fettschweißes viel beiträgt — nur bei gröberen und wie gesagt unedlen Wollen auftreten, welche gleichzeitig tiefgestapelt sind.

Die verschiedenen Formen des platten Stapels sind:

α. Der Quaderstapel. (Taf. XV., Fig. 29.)

Die Oberfläche des Stapels bildet große, fast vierkantige Flächen von bedeutender Größe, welche mitunter die Größe von 6—7 Quadrat-Centimeter annehmen. In diesen Flächen sind die Haarspitzen, ich möchte sagen, fast ineinander verfilzt, doch aber noch nicht durch einen allzu überschüssigen, allzuschwer löslichen Fettschweiß miteinander verkittet. Die aneinander liegenden Gruppen lassen sich bei einem seitlichen Drucke mit der flachen Hand noch willig von einander trennen.

β. Der Panzerstapel.

So wird der Quaderstapel genannt, wenn die eben geschilderten Quadern durch einen sehr zähen, starren Schweiß verklebt sind, der so hart verharzt ist, daß der

äußere Stapel beim Betasten sich hart und scharf anfühlt. Auch der innere Stapelbau wird hier schon mit bösartigem Fettschweiße reichlich belegt sein. Diese Panzerquadern hängen aber mit ihren Seitenkanten doch noch nicht so innig miteinander zusammen, daß sie sich nicht bei der Bewegung des Thieres, oder bei einem seitlichen Druck von oben her spalten sollten. Die Wäsche bei solchen Thieren ist immer eine sehr schwierige.

γ. Der Brettstapel. (Taf. XV., Fig. 30).

Er ist der bösartigste unter allen. Hier ist schon immer stark keulenartiger Stapelbau, sowie Hohlheit der Wolle in hohem Maße vorauszusetzen. Ebenso ist das Haar nach oben zu im starken Grade untreu, die Spitzen der Haare sind schon bis auf eine gewisse Tiefe des inneren Stapels ineinander verfilzt, und überdies mit einem sehr starren bösartigen Fettschweiß über das ganze Vließ verklebt. Die Haare in einem solchen Stapel werden stets spröde und grob sein, wir begegnen dieser äußeren Stapelform oft bei auf niedriger Stufe der Veredlung stehenden Mestizheerden, doch auch bei auf starke Fettschweißentwickelung hin gezüchteten Negrettiheerden. Sämmtliche Stapel des ganzen Vließes sind so stark verklebt, daß keine Stapelgruppe sich bei der Bewegung des Thieres von der anderen trennt, auch dem Drucke der Hand, welche dabei das Gefühl hat, als taste sie auf ein Brett, gelingt die Trennung der einzelnen Stapel nicht; nur mit Gewalt kann man die Oberfläche trennen. Die Erzielung einer sauberen Wäsche ist bei einer so beschaffenen Stapeloberfläche kaum möglich. Eine so beschaffene Wolle hat wenig Werth.

Hier tritt der vorher angedeutete Fall ein, daß der Stapelschluß nachtheilig sowohl auf die Gesundheit des Thieres, als auf die Eigenschaften der Wolle einwirkt.

Diesen Brettstapel nennt man auch „falschen" oder „falschgeschlossenen" Stapel, weil, wie ich schon vorher andeutete, die äußere Oberfläche dem Laien oft so erscheint, als wenn das Vließ einen sehr dichten Stand auf der Haut hätte.

2. Als offener Stapel.

Bereits bei Eingang dieses Kapitels, als wir den großmassentheiligen Stapel als solchen definirten, sagte ich, daß bei demselben, als offenem Stapel von einer eigentlichen Stapelbildung nicht die Rede sein könne, da gar kein Strähnchenbildung stattfände. So ist es auch in Wirklichkeit.

Der Grundcharakter dieses Stapels ist ein im höchsten Grade flachbogiger, der sich bis zum schlichten steigert; dabei ist die Fettschweißentwickelung eine sehr dürftige, kaum das Wollhaar einhüllende.

Die einzelnen Wollhaare wachsen in der Gruppe in die Höhe, ohne sich in Strähnchen zusammenzugeben, wild und wirr durcheinander; dabei fehlt ihnen jede Elastizität der Aufrichtung, sie sind daher schlaff, fühlen sich deshalb noch weich an; auch sind dieselben von einer Masse Binder durchzogen, welche bis hoch in die Gipfel hinein laufen.

Von Ausgeglichenheit der Haare ist keine Rede, noch weniger von Treue und Adel derselben. Nach dem Gipfel zu treten die Wollhaare in der Regel in mehr gekräuselter Form auf, verbinden sich hier auch häufig zu gedrehten Spitzen, oft aber auch in der nächsten Nachbarschaft wieder zu einer breiten platten Fläche. In der Spitze fängt endlich auch der Fettschweiß an zu verranzen.

Solche Wolle hat nur geringen Werth für die Fabrikation.

a. Flachsartig (Taf. XIII., Fig. 14)

nennt man solche Wolle, wenn noch Andeutungen einer Strähnchenbildung zu bemerken sind, diese werden dann, wenn auch eine große Hautfläche einnehmend, doch nur einen lockeren, undichten Stand auf der Haut haben, und sich in konischer Form nach der Oberfläche hin erheben. Von Beginn im höchsten Grade flachbogig, werden sie zuletzt sich großentheils noch stark kräuseln, und in korkzieherartigen, zopfigen Spitzen endigen.

b. Flachsig (Taf. XIII., Fig. 15)

nennt man schließlich die höhere Potenz solcher abnormen Stapelbildung. Hier ist im inneren Stapelbau von einer Strähnchenbildung gar nichts mehr zu erkennen. Erst in der höchsten Spitze, wo die einzelnen Haare eine oft hoch-, ja spitzbogige Kräuselungsform annehmen, findet eine willkürliche, nicht nach Gruppen geregelte Vereinigung einer Zahl von Wollhaaren zu spießigen, gedrehten Ausläufern statt.

Die Stapelung.

Was wir unter Stapelung zu verstehen haben, darüber verständigten wir uns schon (S. 279). Hier haben wir jetzt die verschiedenen Formen zu betrachten, unter welchen uns das ganze Vließ entgegentritt, soweit solche

einmal von der Anordnung und der Menge der Binder abhängen, welche die Vereinigung sämmtlicher Stapel zu einem Ganzen vermitteln. Unter Anordnung haben wir hauptsächlich die Wachsthumsrichtung zu verstehen, in welcher die Binder die einzelnen Stapel durchziehen und miteinander verbinden;

andererseits durch die gleichen oder ungleichen Eigenschaften der einzelnen, das Vließ bildenden Stapel bedingt sind.

Freiständig oder freitheilig

nennen wir das Vließ, wenn die einzelnen Stapel nur an ihrer Grundfläche durch die Binder miteinander zusammenhängen, in ihrer ganzen Höhe aber sonst weder durch Binder noch durch Verbindungshärchen mit dem Nachbarstapel verbunden erscheinen. Breitet man ein so beschaffenes Vließ in abgeschorenem Zustande aus, so wird man beobachten, wie die einzelnen Stapel eben nur an ihrem Schnittende von den Maschen des Netzes festgehalten werden, sonst aber „frei dastehen". Die Wachsthumsrichtung der Binder ist hier eine horizontale, der Hautoberfläche parallele.

Leichttheilig

wird eine so gewachsene Wolle genannt, wenn auch die Natur des Fettschweißes eine günstige ist, und dieser sich nur in normaler Menge im Vließe vorfindet. Diese Leichttheiligkeit beobachtet man zunächst, wenn man mit der flachen Hand über das ungewaschene, noch auf dem Schafe stehende Vließ streicht. Schon bei der leisesten Berührung spalten sich die einzelnen Stapel von einander; je tiefer diese Spaltung schon bei dem Ueberstreichen mit der Hand vor sich geht, desto leichttheiliger ist das Vließ. „Freiständig" ist es dann, wenn die so auseinander geklüfteten Stapel sich mit Leichtigkeit bis fast auf die Schnittfläche herunter auseinander scheiteln lassen, ohne daß man querlaufende Binder bemerkt.

Die Freiständigkeit ist für den Fabrikanten von enorm hohem Werthe, nur eine solche Wolle wird sich gut verspinnen lassen, einen „guten Fluß" haben, wie derselbe die Zeichen guter Verspinnbarkeit nennt. Dieser „Fluß" wird der Art geprüft, daß man einen Stapel aus dem gewaschenen und abgeschorenen Vließe nimmt, solchen, während man ihn locker mit der einen Hand hält, mit der anderen von der Spitze aus allmälig nach der Seite hin auseinander zu ziehen sucht: hierbei muß ohne den geringsten Widerstand, und ohne daß die einzelnen Wollhaare untereinander den Zusammenhang verlieren, die Wolle sich gleichmäßig zu einem florartigen Gewebe auseinanderziehen lassen. Solches ist eben nur möglich, wenn die einzelnen Stapel nur an ihren Schnittenden durch die Binder miteinander zusammenhängen.

Schwertheilig, unfreiständig, auch wohl schwerflüssig

wird eine Wolle genannt, wenn die Binder sich nicht darauf beschränken, unweit der Hautoberfläche und möglichst parallel mit dieser die einzelnen Stapel zu durchwachsen und miteinander zu verbinden, sondern von ihrer Wachsthumsrichtung abweichend, die Stapel noch bis in die Mitte ihrer Höhe und vielleicht noch höher

hinauf durchziehen und miteinander verbinden. Bleibt eine von den Bindern in dieser Art durchzogene Stapelung auch noch leichttheilig, d. h. wird sich das Vließ auch noch leicht von oben her in seinen Stapelfurchen aufklüften, so ist die Scheitelung der Stapel bis auf die Schnittfläche schon mit mehr Kraftanstrengung verbunden.

Versuchen wir in einem so geeigenschafteten Vließe zwei benachbarte Stapel auseinander zu legen, so werden wir beide mitunter sogar bis beinahe an die Stapeloberfläche heran mehr oder weniger dicht mit diesen quer und schräg verlaufenden Bindern durchwebt und mehr als normal miteinander verbunden sehen; diese sie durchziehenden Binder müssen zerrissen werden, ehe wir die Scheitelung bis an die Schnittfläche zu Wege bringen.

Solche Wolle hat für den Consumenten einen geringeren Werth, weil sie einen schwereren Fluß hat, d. h. sich nicht so gut verspinnen läßt.

Hier sind die Binder aber doch wenigstens noch lebendige, mit ihrem Basalende in den Haarbälgen wurzelnde Wollhaare, sie treten nur gegen den normalen Zustand in etwas größerer Menge und in anormaler Wachsthumsrichtung auf, sind aber den wirklichen Stapelwollhaaren ganz gleichwerthig. Viel schlimmer ist es, wenn diese quer verlaufenden Haare todte sind.

Scheitelt man zwei nebeneinander stehende, mit solchen todten Haaren durchzogene Stapel, so sieht man diese — bald näher der Oberfläche, bald entfernter von ihr — wie Spinnenfäden von einem Stapel zum andern hinüberlaufen; man nennt sie deshalb auch „Ueberläufer". Erfaßt man diese Haare, indem man mit zwei Fingern zwischen die gescheitelten Stapel hineingreift, so entfernt man sie ohne alle Mühe aus demselben. Untersucht man die herausgenommenen Haare unter dem Mikroskope, so werden sie auf dem einen, dem Gipfelende, eine stumpfe, von der letzten Schur herstammende Schnittfläche, auf dem anderen Ende aber die Wurzel des Haares oft noch mit der inneren Wurzelscheide oder doch wenigstens mit Fragmenten derselben belegt erkennen lassen, oder aber die Wurzel ist abgebrochen; daß solches aber geschehen, zeigt die verwitterte Endigung an dieser Seite des Haares. Untersucht man solche Haare, die noch die volle Wurzel besitzen, so wird man an denselben das „besenartige Basalende" erkennen, welches das Haar als abgestorbenes, ausgestoßenes charakterisirt.

Jedenfalls hat hier ein Haarwechsel der Binder stattgefunden. Solche Haare nennt man deshalb auch wohl „falsche Binder". Diese Haare treten im Stapel allmälig immer höher und überziehen schließlich die ganze Stapeloberfläche mit einer florartigen Lage. Man nennt solchen Stapel dann einen „übersponnenen

Stapel" (Taf. XIV., Fig. 22), die über der Stapeloberfläche befindliche „florartige" Lage: „Ueberwuchs". Auch hier auf der Oberfläche lassen sich diese Haare leicht absammeln und geben bei der Untersuchung dieselben Resultate. Ich erwähnte derselben schon früher (s. S. 128).

Eine so übersponnene oder durchzogene Wolle verliert natürlich bedeutend an ihrem Werthe. Diese Haare, weil eben todte, sind starr, brüchig, lassen sich nicht verspinnen, nehmen auch viel schwerer Farbe an. Wir begegnen ihnen bei den hochedlen, kurzgestapelten, kleingebauten Wollen weniger, als bei den großmassentheiligen, tiefgestapelten, namentlich wenn sie wenig Adel besitzen und gröber sind. Man ist vielleicht berechtigt, Thiere, welche solche Wolle tragen, aus Kreuzungspaarung, wenn auch nicht in erster Generation, hervorgegangen anzunehmen. Jedenfalls sind diese todten Haare, wo sie auftreten, eben ein Zeichen großer Unausgeglichenheit des Vließes in sich.

Auch die von dem normalen Maße abweichende Menge der vorhandenen Binder werden auf den Charakter der ganzen Stapelung von großem Einflusse sein.

Luftig oder flüchtig gewachsen

nennt man eine Wolle, wenn nur sehr wenig Binder, und diese nur in horizontaler Wachsthumsrichtung, und unmittelbar über der Haut sich durch die Stapel ziehen, die Verbindung derselben untereinander daher eine so unvollkommene, eine so lockere ist, daß das Vließ, nachdem es abgeschoren ist, entweder nur sehr locker durch nur wenige Fäden oder gar nicht zusammengehalten wird, so daß die einzelnen Stapel auseinander fallen.

Durch das Auftreten einer so geringen Anzahl von Bindern und dieser nur in der Schnittfläche des Haares werden selbstredend alle solche Charaktere, bei denen wir im Stapel die Wellungen der Strähnchen sehr deutlich ausgesprochen sahen, noch gesteigert, werden dieselben noch ausgesprochener hervortreten. Solche Charaktere sind bei dem cylindrischen Stapelbau der klare und der gestrengte, bei dem konischen der gebänderte und einstielige. Namentlich wird bei dem gestrengten und dem einstieligen Stapelbau, wenn dazu noch ein starkes Heruntergehen unter die normale Menge von Bindehaaren hinzutritt, schon während der Schur das ganze Vließ nicht nur in seine einzelnen Stapel, sondern sogar in seine einzelnen Stäpelchen zerfallen.

Eine so geartete Stapelung wird keinen „guten Fluß" haben, sich also nicht zum besten verspinnen lassen, da der innere Zusammenhang fehlt. Bei der Prüfung

des Flusses, wie solcher (S. 322) geschildert wurde, werden die einzelnen Wollhaare des Stapels nicht gleichmäßig folgen, sondern sich zu leicht von einander trennen.

Gutartig oder tüchtig gewachsen oder gestapelt

werden wir die Stapelung zu nennen haben, in welcher gerade die erforderliche Menge von Bindern nicht mehr, nicht weniger, und diese sich nur in der Schnittfläche der Stapel befindet, so daß das Vließ vollständig als Ganzes zusammengehalten bleibt, doch aber beim Ausspannen das geschorene Vließ ein maschiges Netz bildet, in welchem die einzelnen Stapel nur mit ihrer Schnittfläche festgehalten werden. Eine unter solchen Verhältnissen auftretende Stapelung wird selbstredend den Werth eines Vließes nicht unbeträchtlich erhöhen, da es den guten Fluß desselben gewährleistet.

Bodensätzig oder bodig

heißt die Stapelung, wenn die Binder in zu großer Anzahl auftreten, ihre Wachsthumsrichtung aber doch noch immer eine horizontale bleibt, dieselben daher auch nur das Schnittende der Stapel durchziehen. Diese überschüssige Masse von Bindern wird die einzelnen Stapel in ihren Schnittenden so innig und fest unmittelbar aneinander fesseln, daß das abgeschorne und ausgebreitete Vließ sich nicht mehr netzartig ausspannen läßt, sondern eher in der Form einer Haut erscheint. Ja, die Verbindung der einzelnen Stapel miteinander kann bei sehr großem Ueberschusse von Bindern eine so innige und feste sein, daß sich nach der Schur die einzelnen Stäpelchen nicht einmal aus diesem festen Gewebe herausziehen lassen, sondern mit Macht darin festgehalten werden.

Die Bodensätzigkeit ist ein sehr großer Fehler im Aufbau des Vließes; eine solche Wolle hat gar keinen Fluß, ist also, wenigstens soweit diese Bodigkeit im Schnittende reicht, absolut nicht zum Verspinnen geeignet. Bei so geeigenschafteten Vließen müssen die Stapel, wenn sie sich überhaupt herausziehen lassen, einzeln aus diesem festen Gewebe herausgezogen werden, um sie noch zum Verspinnen verwenden zu können; geht auch dieses nicht, werden sie zu fest gehalten, ist aber die bodige Unterlage nicht zu dick, so müssen die Stapel über derselben noch einmal abgeschoren werden. In beiden Fällen haben dieselben dann allerdings auch keinen hohen Spinnwerth, weil ihnen jegliche Verbindung untereinander fehlt. Je dicker die bodige Lage ist, desto geringer ist natürlich der Werth der Wolle.

Filz

ist der höchste Grad von Bodensätzigkeit. Hier treten nicht nur die Binder in

übergroßer Zahl auf, sondern sie ändern auch ihre Wachsthumsrichtung, wandeln diese aus der horizontalen in die diagonale, durchwachsen daher die Stapel unter Umständen bis zur Oberfläche hin, ja sogar mitunter über dieselbe hinaus. Sie durchdringen die innige Verbindung der Strähnchen, zerstören diese als einiges Ganzes, und weben so zu sagen aus der ganzen Stapelung eine fast untrennbare, kompakte Masse. Hierzu kommt noch, daß in der Regel dort, wo Filz sich bildet, auch noch ein partieller Haarwechsel, namentlich der Binder, stattgefunden hat, sich daher überdies noch eine größere oder geringere Menge „todter" Haare im Vließe vorfindet, welche dann mit eingewebt werden.

Selten findet man das ganze Vließ so beschaffen, in der Regel sind es nur einzelne Körpertheile, wo der Filz so ausgesprochen auftritt. Daß solche Wolle für den Fabrikanten gar keinen Werth hat, liegt auf der Hand.

Bei gut gepflegten, reinblütigen oder hochveredelten Merinosheerden tritt der Filz nur in höchst seltenen Ausnahmen, und dann immer nur an einzelnen kleinen Stellen, in der Regel an den Keulen, mitunter auch am Widerrist auf. Häufiger sehen wir ihn bei Mestizheerden, die noch auf einem niedrigen Grade der Veredlung stehen, namentlich wenn solche schlecht gehalten werden, am häufigsten bei Landracen.

In dem Kapitel über Form und Wesen des Stapels lernten wir, daß das Vorhandensein gewisser Eigenschaften des einzelnen Wollhaares und die Art und Weise wie sie sich zu Strähnchen, diese zu Stäpelchen und solche sich zum Stapel vereinigen, die Form des letzteren bedingt, wir können daher auch aus der Form des Stapels auf die Eigenschaften der denselben bildenden Wollhaare zurückschließen. Wir haben ferner festgestellt, daß ein Hauptbedingniß für den Werth des Vließes die Ausgeglichenheit (S. 257 u. f.), also die Gleichheit der Eigenschaften sämmtlicher Wollhaare sei. Bei Beurtheilung des Vließes wird diese Ausgeglichenheit daher zunächst dadurch gekennzeichnet, daß in der ganzen Stapelung sämmtliche dieselbe bildenden Stapel sich dem Auge als in der Form einander möglichst gleich darstellen.

Da die Form jedes Körpers, und als solchen haben wir uns jeden einzelnen Stapel zu denken, durch die Form seiner Grundfläche, und durch seine Höhe bedingt wird, so haben wir bei der Prüfung des Vließes zunächst festzustellen, ob sämmtliche Stapel sowohl in der Form ihrer Grundfläche als ihrer Höhe möglichst gleichartig sind.

Prüfen wir die Stapelung auf die Gleichheit der Stapel in der Form ihrer Grundflächen, so nennen wir dieselbe

gleichtheilig,

wenn sämmtliche Stapel gleiche Grundfläche zeigen. Die Prüfung geschieht am zweckmäßigsten dadurch, daß wir mit der flachen Hand unter leichtem Drucke über die Oberfläche der Stapelung hinstreichen. Wir wissen, daß die einzelnen Stapel durch Furchen in der Oberfläche von einander geschieden werden, daß bei der eben genannten Manipulation das Vließ in diesen Furchen aufklüftet, die einzelnen Stapel sich in ihrer Oberfläche von einander trennen. Zunächst erkennen wir den Charakter des Stapels, ob er groß- oder kleinmassentheilig ist, dann, ob die Oberflächen sämmtlicher Stapel gleich groß und gleich geformt sind;

ungleichtheilig

werden wir eine Stapelung dann zu nennen haben, wenn die so aufgeklüfteten Stapel sich verschieden in Größe und Form ihrer Oberflächen herausstellen.

Prüfen wir die Stapelung auf die Gleichheit der Stapel in ihrer Höhe, so so nennen wir solche

gleichständig,

wenn sämmtliche Stapel in der ganzen Stapelung von gleicher Höhe sind. In keiner Stapelung werden wir eine vollständig gleiche Höhe sämmtlicher Stapel finden; nach den Extremitäten zu wird die Höhe stets eine geringere sein, als in der vollen Mitte des Vließes. Namentlich werden wir solches sehr häufig bei tiefgestapelten Wollen finden. Hier begegnen wir in der Regel an den Bauchpartheien, an den Schenkeln, am Halse einer geringeren Tiefe, der Unterschied derselben darf jedoch, soll das Vließ an Werth nicht sehr verlieren, sollen wir noch berechtigt sein, es ein „gleichständiges“ zu nennen, kein gar zu bedeutender, und darf das Abnehmen an Tiefe nur ein sehr allmähliches sein, namentlich darf ein Unterschied in der Höhe nicht schon durch das Auge bei nebeneinander stehenden Stapeln bemerkt werden können. Auch die gleiche Höhe der Stapel desselben Vließes, also die „Gleichständigkeit“, läßt ebenso wie die „Gleichtheiligkeit“ auf Gleichheit aller Eigenschaften bei den einzelnen Wollhaaren, sowie auf gleiche Verwendbarkeit derselben in der Fabrikation schließen.

Wir nennen die Stapelung:

ungleichständig,

wenn eben die gleiche Höhe mit den eben angegebenen Modifikationen sich nicht bei allen Stapeln derselben Stapelung vorfindet. Je nachdem nun die Verschiedenheit der einzelnen Stapel sowohl nach Grundfläche wie nach Höhe sich in der Stapelung zeigt, nennen wir dieselbe:

buschig, wenn sämmtliche Stapel großmassentheilig, aber nicht gleich groß gebaut bald kleinere abgerundete, bald größere platte Oberflächen zeigen, und in dieser Form und in ungleicher Höhe miteinander abwechseln;

strauchig nennen wir die Stapelung dann, wenn stumpfe und spitzige Stapel, dabei noch von ungleicher Höhe neben einander stehen;

schilfig heißt sie, wenn bei durchweg konischer Stapelform die Grundform der Stapelung in ihrer Oberfläche die kurzgespitzte ist, diese aber von Zeit zu Zeit durch „spießige" Stapel von größerer Höhe überragt wird.

Daß schlechte Haltung, d. h. rücksichtsloses Aussetzen der Thiere aller Ungunst der Witterung auf eine oder die andere Art von oft sehr großem Einflusse auf die Bildung der Stapelung und namentlich auf die Oberfläche derselben sein kann, ohne die Güte des Haares zu beeinträchtigen, haben wir schon gesehen (S. 315).

Oft werden wir aber auch bei dem Vließe, wenn es noch auf dem Schafe steht, Unregelmäßigkeiten und Ungehörigkeiten beobachten, deren Auftreten noch in einer anderen Ursache zu suchen ist. Wir sehen Thiere mit schönem, geschlossenem, gleichständigem Vließe, deren Oberfläche die braunschwarze Farbe des milde veranzten Fettschweißes zeigt, bei welchen aber entweder einzelne Stapel, oder kleinere oder größere Flächen sich schon von weitem in der sonst, wie gesagt, tadellosen Decke des Stapels durch eine blasgraue Farbe auszeichnen. Untersuchen wir dieses näher, so werden wir finden, daß einzelne Stapel, oder ganze Flächen eine etwas größere Stapelhöhe haben, als wie das ganze übrige Vließ, um einige Millimeter über dasselbe hervorragen, daß hier eine moosige, aufgelöste Oberfläche der Stapel zu erkennen ist, daß jede Vereinigung der Strähnchengipfel durch verharzten Fettschweiß fehlt; klüften wir den Stapel an solchen Stellen tiefer auseinander, so sehen wir, daß von da ab, wo die gleiche Stapelhöhe mit dem anderen Theile des Vließes eintritt, auch die Strähnchenbildung sowie die Fettschweißverhältnisse, denen des anderen Theiles vollständig gleichwerthig sind. Der Grund hierfür ist nur in der Fahrlässigkeit bei der letzten Schur zu suchen. An diesen so gekennzeichneten Stellen wurde die Wolle nicht glatt von der Haut abgeschoren, es waren dort, um es so zu bezeichnen, höhere Wollhaarstoppeln stehen geblieben.

Durch die auf dem Rücken des Thieres vorgenommene Wäsche ist ein großer

Theil des Fettschweißes ausgewaschen worden, bei den nun höher als die anderen hervorragenden Wollhaarstoppeln werden die Haarspitzen der einzelnen Strähnchen, oder richtiger gesagt Haargruppen, sich mehr auseinander lösen, der allmählich sich wieder aus der Haut entwickelnde Fettschweiß vermag sie nicht mehr so innig zu verbinden, sie wachsen daher mit dieser aufgelösten Spitze die übrigen Stapel immer überragend mit diesen in die Höhe. Auch in der Folge vermag der Fettschweiß hier nicht mehr nachzuholen, was er von vornherein versäumte, weil diese über das ganze Vließ hervorragenden Stellen den Einwirkungen der Atmosphäre viel mehr als der andere Theil des Vließes ausgesetzt sind, da die Luft, die Feuchtigkeit auch von der Seite in dieselben dringen und ihren schädlichen Einfluß ausüben kann. Auch hier wird, wie bei dem aufgelösten Stapel (s. S. 315) eine gute Wäsche allen Schaden wieder ausgleichen. Am häufigsten begegnet uns diese Erscheinung bei großgebauten, keulenförmigen Stapeln, wo die Verbindung der Haarspitzen schon an und für sich nicht eine so innige ist.

Hiermit dürften wir die Eigenschaften des Vließes, namentlich wie es dem Züchter in der Regel, d. h. in ungewaschenem Zustande auf dem lebenden Thiere zur Beurtheilung vorliegt, nach allen Richtungen hin besprochen haben. Es erübrigt nur noch am gewaschenen Vließe, an der Wolle als Marktwaare diejenigen Kennzeichen näher zu erörtern, soweit solche bis jetzt noch nicht besprochen wurden, welche dem Fabrikanten ein allgemeines Urtheil über den höheren oder geringeren Werth der Wolle für die Fabrikation geben, und welche sich selbstredend alle wieder auf den Charakter des einzelnen Wollhaares zurückführen lassen.

Der Fabrikant spricht von dem „Griffe", dem „Schnitte" und der „Natur" der Wolle. Sehen wir, was er darunter versteht. Es ist auch dem Züchter von Wichtigkeit dies zu wissen, damit er sich aus dem in kurzen Worten abgegebenen Urtheile seines Käufers für die Zukunft merken kann, was an seiner Wolle gelobt und getadelt wird.

Der Griff der Wolle.

Greift der Wollkäufer aus dem Vließe, oder dem Ballen eine solche Quantität Wolle heraus, wie er mit der ausgespreizten Hand umspannen kann, so heißt das ein „Griff" Wolle.

Läßt sich dieser Griff, diese Quantität in der sich schließenden Hand nicht bedeu-

tend zusammendrücken, vermindert sich das Volumen nicht allzusehr, so nennt der Fabrikannt es: die Wolle habe einen

vollen Griff. Dieser volle Griff ist ein Zeichen, daß sich in der erfaßten Quantität Wolle eine Menge Wollsubstanz befindet, daß der Stapelaufbau ein voller, dichter ist, es läßt sich daher auf ein treu und regelmäßig gewachsenes Haar bei dichtem Stande auf der Haut schließen, und daß sämmtliche Haare in sehr normalen Kräuselungen sich zu cylindrisch gebauten Stäpelchen dicht ineinander geschmiegt hatten.

Läßt sich dagegen der „Griff" Wolle bei dem Schließen der Hand in ein bedeutend kleineres Volumen zusammendrücken, bleibt dabei die Hand so zu sagen „leer", so heißt solches ein

hohler oder leerer Griff. Es ist ein Zeichen eines sehr unregelmäßigen, lockeren Stapelaufbaues. Man kann daher von vornherein auf einen undichten, „hohlen" Stand der Haare auf der Haut schließen. Es hat kein inniges Ineinanderschmiegen der einzelnen Haare zu in regelmäßigen Wellungen sich aufbauenden Strähnchen stattgefunden, der Käufer wird daher berechtigt sein, ein untreues, nicht regelmäßig gebautes Haar von sehr geringem Nerv vorauszusetzen. Mit ziemlicher Sicherheit wird man den Bau der Strähnchen als keulenförmigen annehmen können.

Nimmt der Griff Wolle — nachdem das Zusammenpressen desselben durch die sich schließende Hand aufgehört hat, nachdem die sich öffnende Hand denselben wieder freigegeben hat, sein vor dem Zusammendrücken innegehabtes Volumen wieder ein, so nennt man solchen einen

quellenden Griff; die Wolle quillt. Es ist dies ein Zeichen von großer Geschmeidigkeit des Wollhaares, es ist die „Elastizität des Volumens", wie Thaer es bezeichnet.

Dieser quellende Griff ist dem Fabrikanten von sehr hohem Werthe. Nur aus solcher Wolle wird er Stoffe herstellen können, welche bei großer Dauerhaftigkeit doch eine große Weichheit behalten; die daraus gefertigten Kleidungsstücke werden sich beim Tragen derselben dem Körper bequem und gefällig anschmiegen, nachdem man solche aber abgelegt, ihre vorige glatte Form wieder annehmen, weder durch Druck erhaltene Falten, noch durch Gelenkbewegung entstandene Ausbuchtungen beibehalten.

Der Schnitt.

Unter „Schnitt" versteht der Fabrikant die untere Seite des Vließes, nachdem

es, sei es in gewaschenem oder ungewaschenem Zustande vom Körper getrennt, abgeschoren ist. In dem Schnitte beurtheilt er den ganzen unteren Querdurchschnitt der Stapelung, und kann am richtigsten das Verhältniß der die Stapel vereinigenden Binder erkennen.

Auch dessen Beschaffenheit ist für ihn von großer Wichtigkeit, auch aus ihm kann er auf den Charakter und die Güte der Wolle schließen.

Ein schöner, edler Schnitt ist ihm ein solcher, bei welchem das untere Ende des Stapels förmlich auseinandergeht, aufquillt: er nennt ihn deshalb auch einen „quellenden" oder „teigigen" Schnitt. Teigig wohl der Aehnlichkeit wegen mit frisch aufgemachtem Brodteige, der ja auch, wenn er in Gährung geräth: aufquillt, aufgeht.

Dies Aufquellen wird nur bei einem Vließe stattfinden, welches aus Stapeln aufgebaut ist, die einen dichten Stand auf der Haut haben und große Krimpkraft besitzen. Wir wissen von früher (s. S. 260 u. f.), daß die einzelnen zu einem Strähnchen durch den verranzten Fettschweiß zusammengefaßten Wollhaare gezwungen werden, bei ihrem Fortwachsen, sich den ihnen von der Natur angewiesenen Kräuselungen entgegen, in eine gemeinschaftliche Form, eben in die Wellungen des Strähnchens zu fügen; bei jedem Schnitte der Scheere aber, wenigstens nach einer Seite, dem Schnittende zu, von diesem Zwange befreit werden, und dann sofort das Bestreben zeigen ihre ursprünglich ihnen mitgegebene Kräuselungsform, ein jedes für sich, wieder anzunehmen. Wir wissen ferner von der Eigenschaft der Krimpkraft — der Elastizität der Zusammenziehung her (s. S. 193 u. f.), daß jedes angespannte Wollhaar, sobald es durchgerissen oder durchgeschnitten wird, zusammenschnirrt. In einer gewissen Spannung hat auch das Wollhaar, eben durch die ihm bei der Strähnchenbildung aufgezwungene Form sich befunden, so lange es noch mit dem einen Ende in der Haut wurzelte. Durch das Durchschneiden wird diese Spannung gelöst, die Eigenschaft der Krimpkraft tritt in Thätigkeit, und verursacht das Aufquellen an der Schnittseite.

Bei dem edlen, quellenden Schnitt soll dieser bei einem jeden einzelnen Stapel wie ein frisch durchgeschnittener Apfel aussehen.

Der edle Schnitt ist dem Fabrikanten jedesmal ein Zeichen, daß das Vließ aus gleichmäßig treuen, edlen und gleichmäßig feinen Haaren in dichtem Stande auf der Haut aufgebaut ist, sowie auch, daß die Binder nur gerade in der nöthigen Menge, und in der normalen horizontalen Wachsthumsrichtung auftreten. In einem Vließe, welches mit einer zu großen Menge von Bindern, und in zu großer Höhe im Stapel durchzogen wäre, würden die Stapel niemals einen quellenden

Schnitt haben können, da die Binder die einzelnen Wollhaare in ihrer freien Bewegung zu sehr beschränken.

Ebenso ist ihm der edle quellende Schnitt ein Beweis bei dem gewaschenen Vließe, daß durch einen Fehler in der Wäsche nicht schon ein Theil der Krimpkraft der Wolle verbraucht ist.

Ein so beschaffenes Vließ wird sich auch, wenn man es ausgespannt, zu einem großmaschigen Netze gestalten, in welchem kleingebaute Stapel, welche nur mit ihrem Schnittende in demselben befestigt sind, die Knoten der Maschen repräsentiren. Bei dem so netzförmig ausgespannten Vließe, wenn man es mit ausgestreckten Händen senkrecht freihängt, es noch mehr auseinander dehnt, wodurch die Netzmaschen noch erweitert werden, tritt dann eine ganz eigenthümliche Erscheinung auf. Das ganze Vließ geräth dann in eine leise schwingende Bewegung, hervorgebracht durch die große Elastizität der Wolle. Bei dem edlen Schnitt ist der Fabrikant daher berechtigt, auf große Elastizität der Wolle zu schließen.

Voll heißt der Schnitt, wenn die in dem Netze schwebenden Stapel große Formen haben, und schon mehr schaumig erscheinen, nicht so innig in sich verbunden sind. Die Netzmaschen werden hier schon weniger markirt erscheinen. Man trifft diesen vollen Schnitt hauptsächlich bei gröberen und namentlich bei „hohlen" Wollen.

Bodig wird der Schnitt genannt, wenn eine solche Masse Binder die einzelnen Stapel zur Stapelung verbinden, daß das abgeschorene Vließ sich nicht mehr netzartig ausspannen läßt, sondern dann mehr hautförmig erscheint (s. bodensätzig, S. 325).

Körnig oder grützig nennt man den Schnitt, wenn die die Stapelung bildenden Stapel von ungleicher Form, die Maschen von ungleicher Größe sind. Derselbe wird stets ein Zeichen von einer Menge schlechter Eigenschaften des Vließes sein, ein Zeichen von Mangel an Gleichtheiligkeit, von Ungleichständigkeit, von Unausgeglichenheit, und von Mangel an Elastizität der Wollhaare. Ein solches Vließ wird beim Ausspannen auch nicht in die vorher beim edlen Schnitte geschilderte schwankende Bewegung gerathen.

Die Natur der Wolle.

Dem Fabrikanten ist das Wort „Natur" ein Sammelbegriff; er versteht darunter die Gesammtheit aller Eigenschaften, welche ein ihm zur Beurtheilung vorliegendes Wollvließ besitzt; seien es solche, welche in dem Bau des Haares und der ganzen Stapelung liegen, welche als organische anzusehen sind, oder seien es solche,

welche die Wolle erst durch die Behandlung durch den Produzenten erhalten hat, welche daher durch Züchtung, durch Haltung der Thiere, durch Behandlung vor, während und nach der Wäsche und der Schur dieser angeeigenschaftet wurden. Dabei betrachtet er alle diese Eigenschaften im Vergleich ihrer größeren oder geringeren Geeignetheit für die Fabrikation. Er kennt eine:

gute Natur und versteht darunter eine Wolle, welche alle Eigenschaften besitzt, die dieselbe als leicht verwendbar für die in's Auge gefaßte Fabrikationsrichtung machen, wo er daher bei der Fabrikation keine Schwierigkeiten zu überwinden hat, und aus welcher er den beabsichtigten Stoff in tadelloser Form und Güte herstellen kann.

Schlechter Natur dagegen ist eine Wolle, welche sich schwieriger verarbeiten läßt, als der äußere Anschein und das Urtheil, welches sich der Fabrikant aus diesem bilden mußte, erwarten ließ. Hauptsächlich verdankt eine Wolle diese Bezeichnung dem Mangel an Elastizität, welcher sich bei der Verarbeitung größer erwies, als die sonstigen Eigenschaften der Wolle, wie sie sich als Marktwaare darstellte, vermuthen ließen. Dieser Mangel an Elastizität kann in der Race, oder richtiger gesagt, in der Zucht liegen; ein Theil der Elastizität, die man in der Wolle, wie gesagt, mit Recht nach ihren sonstigen Eigenschaften voraussetzen durfte, kann ihr aber auch erst durch die Behandlung derselben bei der Herrichtung zur Marktwaare entzogen worden sein.

Von sehr großem Interesse muß es daher für den Produzenten sein, ein reelles Urtheil seitens seines Abnehmers zu erfahren, nachdem solcher die Wolle verarbeitet hat. Nur dann wird er diesem, den Preis seiner Wolle so sehr herabdrückenden Fehler für die Zukunft entgegen arbeiten können.

Bösartig endlich nennt man die Natur der Wolle, wenn sie der Verarbeitung große Schwierigkeiten entgegensetzt. Sehr schwerlöslicher, harziger oder wachsartiger Fettschweiß spielt hier eine große Rolle. Ein solcher ist oft trotz der sorgsamsten Fabrikwäsche nicht vollständig zu entfernen, und muß eine damit behaftete Wolle ganz besonders gewaschen, und mit Mitteln gewaschen werden, die oft die Textur der Wolle angreifen, sie für die Verarbeitung weniger brauchbar machen. Alle die fehlerhaften Eigenschaften der Wolle, wie wir solche kennen lernten, wenn sie in hohem Grade, und noch vereint auftreten, steigern die Unbrauchbarkeit derselben, machen ihre Natur bösartiger. Außerdem sind es aber auch Unreinigkeiten, namentlich Kletten, welche der Wolle beim Weidegange anhängen, und oft der größesten Arbeit bedürfen, um aus derselben entfernt zu werden, wobei es doch oft

nicht vollständig gelingt, durch welche Prozedur die Wolle aber sehr angegriffen wird und dabei oft ihre Haltbarkeit verliert.

In Fabriken ist für die Reinigung der Wolle von ihr so fest und innig anhaftenden Unreinigkeiten eine eigne Maschine, der sogenannte „Klettenwolf" aufgestellt; in diesem wird die ganz trockene Wolle so lange gepeitscht, bis diese Unreinigkeiten in Staub verwandelt sind, und so ausgestäubt werden können; daß die Haltbarkeit der Wolle durch eine solche Behandlung nur verlieren kann, ist selbstredend. Die australische Wolle ist oft mit der Samenkapsel von Medicago minima, die ungarische Wolle mit derjenigen von Xanthium spinosum besetzt, welche auch durch den Klettenwolf nicht einmal ganz herauszubringen sind, und die Güte des Fabrikates sehr heruntersetzen.

Wir hatten (S. 162) ausgesprochen, daß die rationelle Zucht des Wollschafes erst mit der Einführung der Merinosrace begonnen, die Wollkunde ihre Studien, ihre Erfahrungen erst an der Wolle dieser Race gemacht habe, daß es daher gerechtfertigt sein dürfte (S. 164), wenn wir, die Eigenschaften der Wolle besprechend, das Merinoswollhaar vor allen als Objekt nähmen, welches wir zu betrachten und zu beurtheilen hätten. Dem Merinoshaare möglichst gleich geeigenschaftet, wenn auch bei weitem weniger gekräuselt, erklärten wir das markfreie Wollhaar der kurzwolligen englischen, der Southdown- und Hamshiredown-Racen. Mit dem Vorstehenden glauben wir nun unsere Aufgabe erfüllt zu haben. Es erübrigt uns jetzt noch

Die Wolleigenschaften der Naturracen

einer näheren Besprechung zu unterziehen. Vollständig berechtigt dürfte es erscheinen, auch die englischen lang- und mittelwolligen Racen in Rücksicht auf Wollproduktion zu den Naturracen zu rechnen, so hoch sie auch in Bezug auf körperliche Entwickelung und Fleischproduktion auf der Staffel der Cultur stehen; der englische Züchter hat eben nur für die Leistung großer Frühreife und Fleischproduktion, nie aber für die Hebung und Veredlung der Wollproduktion gearbeitet.

Bei allen diesen Racen sehen wir, daß dieselben das reine markfreie Wollhaar gemischt mit dem fast immer markhaltigen Grannenhaar tragen; ich halte mich daher für berechtigt, diese Racen als „mischwollige" Racen zu bezeichnen. Elsner von Gronow nennt sie nach einer Race derselben, die ihm das Prototyp der ganzen Racengruppe ist, „Zackelwollen". Settegast giebt ihnen den Namen „filzwollige"

Racen; vielleicht aus dem Grunde, weil das unwirrsch durcheinander wachsende Haar derselben sich leichter verfilzt, als das reine markfreie Wollhaar, oder auch vielleicht deshalb, weil gerade diese Art Wolle zur Herstellung von Filz und filzähnlichen Stoffen fast mehr verwendet werden als zur Weberei. Diesen Ausdruck halte ich nicht ganz gerechtfertigt, namentlich wenn die Bezeichnung darin ihren Grund finden soll, daß bei diesen Racen in ihrem Haarkleide die Verfilzung des Haares öfter auftritt. Ist das auch nicht abzustreiten, so ist weniger die Natur des Haarkleides, als der Mangel an Pflege daran Schuld; bei den sorgsam gepflegten mischwolligen Schafen Englands finden wir niemals das Auftreten von Filz, wohl aber bei den Merinosschafen der russischen Steppen. Rechnen wir auch die englischen Racen, wofür ich mich eben aussprach, in Bezug auf Wollproduktion mit Recht zu den Naturracen, so dürfen wir von letzteren das Leicesterschaf nicht zu den mischwolligen rechnen; es ist die einzige mir bekannte Race, welche das reine Grannenhaar unvermischt und zwar als markfreies trägt. Ueber die Anordnung dieser Grannenhaare in der Haut sprachen wir uns schon (s. S. 152) aus.

Die Wolle der Leicesterrace ist sehr schlicht, zeigt fast nur in ihrer äußersten Spitze ausgesprochene sanfte Wellungen, und vereinigen sich hier dann eine größere Menge von Grannenhaaren zu einer in kennbaren Spiralen zusammengedrehten Spitze. Von Grund auf zeigen die Haare fast gar keine Wellungen, und gehen schon deshalb keine näheren Verbindungen miteinander ein, welche eine auch nur annähernde Aehnlichkeit mit der Strähnchenbildung der Merinosrace hätten. Auch der Fettschweiß ist in so geringem Grade bei dieser Race wie bei allen übrigen Naturracen vertreten, daß einer Strähnchenbildung sein Fehlen eher hinderlich ist, als sein Vorhandensein demselben förderlich sein würde.

An Bindern fehlt es dem Leicesterschafe fast ganz, wenn daher überhaupt noch ein Zusammenhang des Vließes nach der Schur zugegeben werden muß, der übrigens nur in sehr geringem Grade stattfindet, so wird dies nur dadurch bewirkt, daß die sehr langen Grannenhaare — sie erreichen eine Länge von 30 Centimeter — wirr durcheinander wachsen, und sich in ihren Spitzen zu lockenartigen Spitzen zusammendrehen. Die Oberhautschüppchenbildung, welche bekanntlich keine dachziegelartig sich deckende, sondern die einzelnen Schüppchen flach aneinander schiebende ist, verbunden mit dem so sehr schlichten Verlaufe der Wellungen verweist die Wolle dieser Race in die Reihe der Glanzwollen (s. S. 216). Das Haar ist von sehr starkem Querdurchschnitte, von hoher Geschmeidigkeit und großer Widerstandskraft, aber sehr geringer Krimpkraft und Dehnbarkeit.

Alle übrigen Landracen (auch die englische Lincolnrace) tragen das Grannen-

haar untermischt mit dem eigentlichen Wollhaare, oder auch, kann man von anderen Racen sagen, sie tragen das reine Wollhaar untermischt mit Grannenhaar, je nachdem das Grannenhaar in stärkerem oder geringerem Grade in dem Haarkleide vertreten ist.

Bei allen diesen Racen ist die Anordnung der Haare in der Haut eine gruppen- oder nesterförmige, wobei ein Grannenhaar das Centrum der Gruppe für mehr oder minder zahlreiche Wollhaare bildet (s. S. 153). Auch bei diesen Racen ist von keiner Stapelung die Rede. Die bedeutend kürzeren Wollhaare schließen sich in der Regel einem Grannenhaare an, umschlingen solches mit ihren mehr gekräuselten Spitzen und bilden so einen wilden, unklaren, verworrenen Wuchs; verworren deshalb, weil dieses Schaaren der Wollhaare einer jeden Gruppe um ihr centrales Grannenhaar kein fest abgegrenztes ist, sondern die Haare der verschiedenen Gruppen wild durcheinander wachsen, sich demjenigen Grannenhaare anschließen, welches ihre Spitze zunächst erreicht. Die Spitzen der einzelnen die Wollhaare an Höhe bedeutend überragenden Grannenhaare, da auch sie eine stärkere Kräuselung besitzen als der unterere Theil derselben, werden eine innigere Vereinigung miteinander eingehen, sich zu langgedrehten Ausläufern ineinander schmiegen und sodann dem Haarkleide ein zottiges Ansehen geben.

Von eigentlichen Bindern mit ihrer horizontalen Wachsthumsrichtung ist bei den Naturracen auch nicht die Rede, der Zusammenhang des Vließes wird eben nur durch das Durcheinanderwachsen der Wollhaare bedingt. Ein abgeschorenes Vließ kann man daher niemals zu einer so netzartigen Fläche ausbreiten, wie wir es bei dem Merinosschafe kennen lernten.

Die Wollen der Naturracen sind entweder hart und barsch, oder schlaff, ihnen fehlt großentheils alle Krimpkraft, höchstens wohnt sie den reinen Wollhaaren bei. Ihren Werth für die Industrie werden wir im folgenden Kapitel kennen lernen.

In gewisser Art macht die Lincolnwolle von den anderen mischwolligen Racen eine Ausnahme; dieselbe zeichnet sich durch einen sehr hohen Seidenglanz aus, dabei zeigt auch der ganze Bau des Haares schon ausgesprochenere, wenn auch noch immer sehr, sehr flachbogige Wellungen von dem Schnittende des Haares an. Wir kommen wohl später noch einmal auf dieselbe zurück.

Die
technische Verwendung der Schafwolle.

Die Verwendung von Thierhaaren zur Anfertigung von Geweben reicht bis in das graueste Alterthum hinein; so weit Sitten und Gebräuche der verschiedenen Völker durch Ueberlieferungen uns bekannt sind, wissen wir, daß Spinnen und Weben zu den Hauptarbeiten der Frauen gehörten. Unter diesen Thierhaaren war es nun wieder die Schafwolle, und ist es noch heute, welche ein so großes Feld in der Verarbeitung einnimmt, daß die Verwendung des Haarkleides anderer Thiere dagegen fast verschwindet.

Auch die heutige Wollenindustrie verarbeitet noch die Haare verschiedener anderer Thiere zu Geweben, wie namentlich:

1. die sogenannte Alpaka-Wolle, auch — Pakoshaar genannt, es ist diese das wollartige Haarkleid des Pako (auch Alpako genannt, Auchenia paco s. alpaco), welches seine Heimath in Amerika hat (s. Abbildung im II. Theile);

2. die Vicunna- (französisch vigogne-) Wolle, die haarige Bekleidung des gleichfalls in Amerika heimischen Vicunna (Auchenia vicunia) (s. Abbildung im II. Theile);

3. die Kaschmir-Wolle — das markfreie Flaumhaar der Kaschmirziege (Capra hircus laniger);

4. das Angorahaar, auch Tiftik- oder Mohairhaar genannt: gewonnen von der Angora- oder Kämelziege (C. hircus angorensis); man nennt es deshalb auch Kämelhaar, nicht zu verwechseln mit dem ähnlich klingenden,

5. dem Kameelhaar, dem flaumartigen Unterhaar des Kameels, welches solchem im Frühjahre zur Zeit des Haarwechsels ausgerupft wird.

Die Verwendung aller dieser Surrogate für die Schafwolle tritt aber, wie

gesagt, im Verhältniß zu dieser nur in sehr geringen Quantitäten auf; dieselben werden fast sämmtlich, die Kaschmirwolle vielleicht ausgenommen, welche wohl rein zur Herstellung der echten orientalischen Shawls verwendet wird, mit Schaf- oder Baumwolle zusammen versponnen.

Die ganz grobe, verworren gewachsene Wolle einiger, namentlich polnischer und russischer Landracen, wird vornehmlich mit anderen kürzeren Thierhaaren, wie mit Kuh- und Kälberhaaren, auch mit den kurzen, straffen Haaren der Schafe, welche an den Beinen derselben wachsen und in den Gerbereien abfallen, den sogenannten „Beinlingen", zu Filz verarbeitet. Das Prinzip, worauf die Herstellung des Filzes beruht, und die Methode bei Anfertigung desselben habe ich schon (s. S. 160) des Näheren besprochen.

Der allergrößeste Theil der Schafwolle wird zu Stoffen verarbeitet, zu deren Herstellung sie vorher zu einem feineren oder gröberen Faden gesponnen werden muß, der Fabrikant legt daher einen so hohen Werth auf den Grad der Spinnbarkeit derselben. Die gesponnene Wolle wird dann entweder auf dem Webestuhle weiter verarbeitet, es werden aus ihr gewebte Stoffe gefertigt, oder sie wird, sei es mit der Hand, sei es durch Maschinen, zur Herstellung gestrickter Stoffe benutzt; einen Theil der Wolle verwendet man auch zur Anfertigung von Stickereien (Tapisseriearbeiten).

Das Spinnen der Wolle wurde in alten Zeiten nur mit der Hand besorgt, erst seitdem das Wollengewerbe einen so hohen Aufschwung genommen hat, sind auch für diese Arbeit Maschinen, und so sinnreiche Maschinen konstruirt worden, daß solche nicht nur das Handgespinnst ersetzen, sondern dasselbe in ihren Fabrikaten noch an Güte und Gleichmäßigkeit bedeutend übertreffen. Seit dieser Zeit hat in dem Wollengewerbe eine fast vollständige Theilung der Arbeit stattgefunden; es giebt sehr großartige Fabriken, die sich nur mit dem Verspinnen der Wolle zu Garn beschäftigen, andere, die nur aus fertig gekauftem Garne die Herstellung der Stoffe bewirken. Nur in kleinerem Betriebe sieht man heute noch Beides vereinigt.

Beschäftigen wir uns zunächst mit dem Fabrikationszweige, welcher die bei weitem größeste Menge der produzirten Wolle in Anspruch nimmt; es ist derjenige, welcher sich mit der Herstellung gewebter Stoffe beschäftigt.

Die Wollenweberei,

so verschiedenartig auch die durch sie produzirten Stoffe in ihrer Form, Güte und Aussehen sind, verfolgt bei ihrem Betriebe zwei Hauptrichtungen. Diese beruhen,

wie wir im weiteren Verfolge sehen werden, auf der größeren oder geringeren Krimpkraft (Walkbarkeit) der verschiedenen Wollen; sie sind

1. Die Herstellung tuchartiger Zeuge,

— man nennt sie auch gewalkte Zeuge — diese erhalten durch die Behandlung in der Walke auf ihrer Oberfläche eine filzartige Decke; bei der fertig hergestellten Waare ist die Kreuzung der ineinander verwebten Garnfäden auch mit bewaffnetem Auge nicht mehr zu erkennen; solche Stoffe sind: Tuch (im engeren Sinne), Bukskin, Casimir, Flanell, Fries u. a.

Die für diese Richtung arbeitende Spinnerei — Streich= oder Kratzgarnspinnerei genannt, weil, wie wir noch kennen lernen werden, die Wollen durch Kratzen, oder Streichen, wie der technische Ausdruck heißt, zum Spinnen vorbereitet werden — hat dafür zu sorgen, ein Garn zu schaffen, bei welchem im Verhältniß zur Länge seines Fadens möglichst viele Haarendchen aus demselben hervorstehen, hat mit einem Worte einen möglichst rauhen Faden herzustellen. Um dies zu erreichen, darf sie nur möglichst kurzgestapelte Wollen zur Verarbeitung wählen, muß solche, welche bei sonst passenden Eigenschaften zu lang sind, vorher sogar zerreißen. Diese Haarendchen müssen dann, wenn das Tuch gewebt ist, zu einer filzartigen Decke zusammengewalkt werden. Die Spinnerei hat zu ihrem Material daher Wollen zu wählen, welche außer der kurzen Stapelung eine starke Krimpkraft oder Walkbarkeit besitzen. Wollen von entschieden ausgesprochener Kräuselung, also von mindestens normalbogiger oder gedrängtbogiger Wellung werden die zweckmäßigsten, ja selbst hochbogige, wenn sie sonst nur noch gut verspinnbar sind, werden hier an ihrem Platze sein. Solche Wollen nennt man deshalb auch Tuch=, Kratz= oder Streichwollen, den ganzen Fabrikationszweig Tuchweberei.

2. Die Herstellung glatter Wollenzeuge.

Bei diesen sind die im Gewebe sich kreuzenden Fäden nicht durch eine filzähnliche Oberfläche verdeckt, sondern liegen wie bei jedem anderen, z. B. leinenen Gewebe, auch dem bloßen Auge leicht erkennbar, da. Solche Zeuge sind größesten Theils Stoffe für Frauenbekleidung, als Merinos, Wollmusseline, Kamelot, Thibets, Orleans, Shawls, außerdem Teppiche und die ganz groben Gewebe der Pferde- und anderer Decken.

Die für diese Fabrikationsrichtung arbeitende Spinnerei wird daher vor Allem für ein Garn zu sorgen haben, bei dem im Verhältniß zur Länge des Fadens, womöglich gar keine oder doch nur sehr wenige Haarendchen hervorsehen, sie wird also einen

möglichst glatten Faden spinnen müssen, sie hat daher tiefgestapelte und höchstens normalgekräuselte, mehr noch glatte oder gedehntbogige Wollen als Material zu wählen. Die aus solchen Garnen hergestellten Stoffe werden nicht gewalkt, zusammengefilzt; sie sollen aber im Gebrauche auch wo möglich gar nicht, oder doch sehr wenig zusammenlaufen, die Spinnerei hat daher nur solche Wollen zu verarbeiten, welche wenig Krimpkraft besitzen, ja diese, soweit sie noch vorhanden ist, womöglich noch vor dem Verspinnen durch geeignete Behandlung auf ein Minimum zu reduziren. Solche Wollen nennt man Kammwollen nach einer Manipulation, welche mit demselben vor dem Verspinnen vorgenommen wird, dem Kämmen, wodurch einmal alle zu kurzen und zu stark gekräuselten Haare ausgekämmt, die geeigneten aber schlicht und gerade nebeneinander gelegt werden. Die in dieser Richtung arbeitenden Spinnereien nennt man Kammgarnspinnereien, den ganzen Fabrikationszweig Zeugweberei, die daraus hervorgehenden Stoffe: Kammwollzeuge, oder, wie schon gesagt: glatte Zeuge.

Der einen Fabrikationsrichtung, der Tuchweberei, kommt es darauf an, bei den zu verarbeitenden Wollen die ihnen innewohnende Eigenschaft der Krimpkraft oder Walkbarkeit, wie solche ja auch genannt wird, auf das Sorgfältigste zu bewahren, ja solche womöglich noch zu erhöhen. Die andere Fabrikationsrichtung, die Zeugweberei, hat dagegen die Aufgabe, ihrem Materiale die Krimpkraft so viel wie möglich zu benehmen; in je höherem Grade ihr solches gelungen ist, desto mehr wird dasselbe zur Verarbeitung geeignet sein.

Selbstverständlich werden beide Richtungen von vornherein Wollen wählen, die ihren Zwecken schon von Natur aus möglichst entsprechen; außerdem werden sie dieselben aber bei der Vorbereitung zur eigentlichen Verarbeitung, dem Verspinnen, noch einer verschiedenen Behandlung zu unterwerfen haben, welche sie dem zu erreichenden Zwecke so nahe wie möglich bringt.

Die Eigenschaft der Formbarkeit des Haares ist es nun, welche den Weg zu dieser verschiedenen Behandlungsart zeigt. Wir wissen, daß das Wollhaar, wie jeder hornartige Körper unter dem Einflusse von Wärme und Feuchtigkeit sich in ihm von Natur fremde Formen bringen läßt (s. S. 138).

Die Kammwollspinnerei, welche einen möglichst glatten Faden herstellen soll, wird der Benutzung dieser Eigenschaft, der Formbarkeit hauptsächlich es zu verdanken haben, wenn es ihr gelingt, dem einzelnen Wollhaare möglichst jede Kräuselung, und mit ihr die Krimpkraft so gut wie ganz zu benehmen. Sie muß daher die ersten Vorarbeiten mit der Wolle vornehmen, wenn diese sich noch in feuchtem und warmem, daher formbarem Zustande befindet; dies ist der Fall, wenn sie das

heiße Wasserbad der Wäsche verläßt. Wird dabei auch der größeste Theil des Wassers ausgepreßt, so ist die Wolle doch noch immer warm und feucht: ohne ihr Zeit zum Trocknen zu geben, kommt sie sofort auf Maschinen, welche sie fort und fort strecken, jedes einzelne Haar in eine grade Linie ausziehen; unter dieser Behandlung trocknet und erkaltet die Wolle in der ihr aufgezwungenen schlichten, entkräuselten Form, und verharrt dann in derselben.

Die Streichgarnspinnerei dagegen, welche einen rauhen Faden spinnen soll, muß die Krimpkraft in höchstem Grade erhalten; sie darf die Wolle deshalb nur in trockenem Zustande dem Vorarbeiten zum Verspinnen unterwerfen; sie wird die gewaschene, eventuell nachher gefärbte Wolle daher frei und unbehindert trocknen lassen müssen, wobei die Haare nichts an ihrer ihnen von der Natur gewährten gekräuselten Form verlieren.

Das Sortiren der Wolle.

Der Fabrikant, sei er Garnspinner, sei er gleichzeitig Hersteller fertiger Wollenstoffe, wird beim Einkaufe der von den Produzenten zu Markte gestellten Waare natürlich zunächst darauf zu sehen haben, daß er nur Wollen kauft, welche in ihren Eigenschaften der von ihm vertretenen Fabrikationsrichtung entsprechen; der Streichgarnspinner wird daher nur Tuchwolle, der Kammgarnspinner nur Kammwolle wählen. In jeder der beiden Richtungen sind die aus denselben hervorgehenden Stoffe aber wieder so verschiedenartig, je nach Feinheit, Güte, äußerer Form u. s. w., daß für jeden einzelnen Stoff auch Material von anderer Beschaffenheit verwendet werden muß.

Ebenso wird es kaum eine Schäferei geben, in welcher sämmtliche Schafe ganz gleich ausgeglichene Wolle liefern, es wird dem Käufer genügen müssen, wenn die Schäferei nur im Ganzen die Richtung vertritt, die Vließe der einzelnen Schafe in dem Feinheitsgrade und anderen Eigenschaften nicht zu sehr von einander abweichen; es giebt aber noch sehr viele Schäfereien, in denen auch dies kaum erreicht wird.

Auch in der ausgeglichensten Schäferei trägt jedes einzelne Schaf auf seinem Körper nicht Wolle von ganz demselben Feinheitsgrade, demselben Werthe; nach den Extremitäten zu fällt die Wolle mehr oder weniger ab. Ehe der Fabrikant zur Verarbeitung der Wolle schreitet, wird er daher die Aufgabe haben, sein angekauftes Material zu sichten, zu „sortiren“, d. h. aus seinem ganzen Vorrathe das miteinander einstimmende zusammenzusuchen, sich also verschiedene „Sortimente“ zu machen.

Um solches auf rasche und sichere Weise thun zu können, ist es durchaus nöthig,

daß das Vließ, sei es in ungewaschenem oder gewaschenem Zustande geschoren, möglichst zusammenhängend bleibt. Wir haben dargethan (s. S. 329), daß dem geübten Sortirer schon die Art des Zusammenhangs in der Stapelung, die Art, in welcher das frei ausgebreitete Vließ sich zu einer netzartigen Fläche gestaltet, ein sicheres Kriterium für die Feinheit, Güte und Natur der Wolle ist.

Von dem zusammenhängenden Vließe wird derselbe am leichtesten und raschesten die weniger guten, die abfallenden Stellen entfernen, abreißen, die so abgerissenen Stücke mit anderen derselben Güte in ein und dasselbe Sortiment thun können.

Bietet ihm der Produzent das Vließ in zerrissenem Zustande, so muß er jeden Stapel einzeln durchsehen, eine unendlich viel schwierigere und zeitraubende Arbeit.

Außer den verschiedenen Sortimenten, welche der Fabrikant in der gekauften Waare als für seine Verarbeitung verwendbar findet, werden ihm aber auch einzelne Vließe oder Theile von Vließen entgegentreten, welche sich nicht für seine, wohl aber für die andere Fabrikationsrichtung eignen. Der Streichgarnspinner findet Wollen, welche ihm zu grob, zu lang, zu flachbogig sind, der Kammgarnspinner solche, welche ihm zu kurz, oder bei ausreichender Tiefe zu fein, zu scharf gekräuselt u. s. w. sind.

Solche ihm nicht zusagende Wollen hat derselbe aber gleichfalls sorgfältig in verschiedene Sortimente zu schichten und zu sammeln. Dieselben gehen dann, natürlich durch Verkauf, an die andere Fabrikationsrichtung über, werden aber eben nur dann gekauft, wenigstens nur dann preiswürdig bezahlt, wenn die Sortimente schon gesondert sind.

Außer den verschiedenen Sortimenten finden sich aber bei jedem Vließe noch einzelne Stellen, welche unter kein Sortiment gehören, welche ganz entfernt werden müssen, häufig gar nicht zur Verarbeitung sich eignen, daher gar keinen oder nur einen sehr geringen Werth haben. Solche Theile sind:

Brandspitzen. Unter diesem Ausdrucke versteht man im Allgemeinen diejenigen Theile des Vließes, welche durch die Exkremente, namentlich durch den Urin der Thiere, sowie durch das Liegen derselben auf dem Stalldünger eine gelbe Färbung angenommen haben. Es ist vornehmlich die Wolle, die um den After herum, bei Böcken und Hammeln auch in der Nabelgegend, dann aber auch zwischen den Vorderbeinen auf dem Brustknochen sitzt. Bei dieser Wolle geht die Farbe, namentlich an den Spitzen, oft bis in's dunkle Braun über, und ist die Wolle mürbe und verfilzt, oft dagegen auch zwirnig. Ebenso nehmen die unteren Parthieen des Bauches oft schon eine gelbliche, wenn auch nicht so dunkle Farbe an, und ist dies dann der Fall, wenn die Wolle hier locker und zwirnig ist. Die Brandspitzen

werden, soweit ihre sonstigen Eigenschaften es zulassen, zu schwarzgefärbten Wollenstoffen verarbeitet, und hierbei, da sie in der Regel mürbe sind, zu Schußgarn verwendet.

Ebenso kommen in das Sortiment der Brandspitzen alle farbigen Flecke im Vließe, wie sie sich wohl zuweilen auch in den edelsten Merinos-, namentlich Negrettiheerden zeigen.

Locken. Man unterscheidet bei denselben:

a. Fußlocken. Die kurzgestapelte, in der Regel gröbere und wenig Zusammenhang habende Wolle an dem unteren Theile der Beine vom Kniee und dem Sprunggelenke abwärts.

b. Weiße Spitzen. Alle solche Stücken des Vließes, in welchen sich abnorm gebaute Haare, als Stichel-, Hosen-, Hunde- und Glanzhaare vorfinden, also hauptsächlich die Theile des Vorderkopfes, des Halskobers, des Schwanzes, u. s. w.

c. Waschlocken. Sind solche Theile des Vließes, welche bei der Rückenwäsche des Schafes nicht rein geworden waren, und welche der Produzent sich genöthigt gesehen hatte, nach der Schur noch einmal nachzuwaschen. Diese Stücken, wenn auch sonst guter Qualität und guten Sortimentes, haben darum weniger Werth, weil bei ihnen während des Waschens der Stapel nicht erhalten werden konnte, die Wolle im Gegentheile verwirrt und verzaust, auch, wie in der Regel bei allen solchen Nachwäschen, doch nicht ganz rein geworden ist.

Futterstücke. Es sind alle diejenigen Theile des Vließes, in welchen sich fremde, in der Regel vegetabilische Stoffe abgelagert haben. Bei schlechter Einrichtung der Krippen und Raufen wird den Schafen beim Fressen an denselben verstreutes Futter in die Wolle am Obertheile des Halses und des Widerrists, namentlich, wenn solche nicht sehr fest gestapelt sind, hineinfallen und sich dort einnisten. Je lockerer die Wolle an diesen Stellen ist, desto tiefer dringen fremde Stoffe ein; auch längs des ganzen Rückens finden wir es oft in solchen Schäfereien, in denen die Schafe während des Einfütterns nicht aus dem Stallraum herausgelassen werden. Ebenso ist die Backenwolle oft sehr stark mit Futter vermengt; dies kann auch während des Fressens im Stalle an den Raufen aufgenommen worden sein, häufiger jedoch wird es hier wie auch an den Seiten des Vließes während des Weideganges der Wolle anhängen bleiben, wenn der Züchter nicht dafür gesorgt hat, daß auf der Weide Unkräuter nicht so hoch aufschießen, oder gar in Samenbildung treten können. Im ganzen Vließe findet man pflanzliche Abgänge, wenn die Schafe buschige oder Waldweiden begehen, wo sie sich oft durch Reiben an den Bäumen das Vließ der Art verunzieren.

Moorige Wollen. Es sind dies Stellen im Vließe, ja oft ganze Vließe, bei denen ein schwarzer oder grauer, dabei sehr leichter Staub, in das Vließ bis auf die Haut des Schafes eingedrungen ist. Wir treffen solches oft bei Heerden aus torfigen oder Haidegegenden, doch auch aus Gegenden reiner humoser Ackerkrume, welche durch Austrocknung von großen Sümpfen entstanden ist. (Ukraine, Prairie u. a.) Diesen eingedrungenen Staub finden wir dann bei allen solchen Schafen, welche keinen dichten Stand auf der Haut und keine geschlossene Stapeloberfläche haben.

Die Arbeit des Sortirens muß, wie wir sehen, vorgenommen werden, so lange die Vließe noch im Zusammenhange sind. Als zusammenhängende Vließe liefert der Produzent seine Wolle nur, in Deutschland wenigstens in der Regel, nachdem er solche schon auf den Schafen durchgewaschen und den größesten Theil des Schmutzes, einen Theil des Fettschweißes ausgewaschen hat. Erst in neuerer Zeit geht das Streben der Züchter dahin, der Arbeit des Waschens ganz überhoben zu sein, die Wolle in vollem Schmutze zu verkaufen. In beiden Fällen nun, mag die Wolle schon die Wäsche auf dem Schafe durchgemacht haben, selbstredend dann gewiß, wenn sie sich noch in vollem Schmutze befindet, muß der Fabrikant sie einer nochmaligen Wäsche, der sogenannten Fabrikwäsche unterwerfen, in welcher er dieselbe vollständig entfettet, von allem Schmutze reinigt. Dies auszuführen ist er aber nicht im Stande, ohne das Vließ ganz außer Zusammenhang zu bringen. Das Sortirungsgeschäft muß der Fabrikwäsche daher immer vorausgehen, und werden dann die einzelnen Sortimente, wie sie zur Verarbeitung kommen, gleichzeitig gewaschen.

In neuester Zeit sind Wollwaschanstalten errichtet worden, welche die im Schmutz geschorne Wolle des Produzenten übernehmen, das Geschäft des Sortirens im Schmutze besorgen, und dann die einzelnen Sortimente jeder Schäferei besonders waschen.

Auf alles dies kommen wir noch einmal näher und eingehender bei dem späteren Kapitel von der Zubereitung der Wolle als Marktwaare zurück. Hierbei sei nur bemerkt, daß der Fabrikant auch in der Fabrikwäsche, soweit er dadurch noch die Wolle für seine spezielle Fabrikationsrichtung geeigneter machen kann, ein verschiedenes Verfahren beobachten wird, ihm also schon deshalb die eben genannten Waschanstalten nicht vollständig zur Genüge arbeiten dürften.

A. Die Tuchfabrikation.

I. Die Streichgarnspinnerei.

Das erste Geschäft, wie wir das ja schon in dem Vorhergehenden sahen, ist:

1. Das Sortiren.

Nachdem in der Art, wie wir es schon beschrieben, solche Wollen, welche sich überhaupt nicht für die Streichgarnspinnerei, wohl aber für die Kammgarnspinnerei eignen, und welche der Streichgarnspinner einfach an Fabriken von solchem Betriebe zu verkaufen hat, nachdem ferner die Abfälle, Locken, Brandspitzen 2c. ausgesondert worden sind, findet das Vertheilen der qualifizirten Wolle in die verschiedenen Sortimente statt, und diese sind es, mit denen wir uns hier näher zu beschäftigen haben.

In früheren Zeiten, als die Fabrikation noch nicht einen so hohen Grad der Vollkommenheit erreicht hatte, wurde auf hohe Feinheit der Wolle ein viel größerer Werth gelegt, als heute. Jetzt ist man in der Regel schon befriedigt, wenn die Wolle eine Feinheit von 26 Kräuselungen auf den rheinländischen Zoll, oder circa 10 Kräuselungen auf den Centimeter hat, was wir mit der züchterischen Bezeichnung daher I. bis II. Electa bezeichnen; nur für hochfeine Fabrikate, wie einige niederländische Tuche, wird eine höhere Feinheit beansprucht. Zur Herstellung ganz befriedigender Stoffe verwendet man heute auch schon eine gute Secundawolle.

Von hoher Wichtigkeit für den Streichgarnspinner ist aber der Zug, den die Wolle hat. Dieser muß kräftig (stark) und gut sein, er ist ein Zeichen von hoher Krimpkraft, und setzt man solche Wolle gern in eine höhere Werthklasse.

Die Sortimente selbst, welche der Streichgarnspinner annimmt, sind dieselben, wie wir sie für die Züchtung als maßgebend (s. S. 182) annahmen, und bestimmt derselbe solche auch nach der Zahl der Kräuselungsbögen.

Für ihn wird diese Bestimmung der Feinheit nach Kräuselungsbögen auch stets eine ziemlich genaue, und das richtige Verhältniß treffende sein; er hat es niemals mit flach- oder gedehntbogigen Wollen zu thun. Für Streichgarnfabrikation geeignete Wollen sind in der Regel normal- oder gedrängtbogig; beide Formen stehen sich aber so nahe, daß sie sich leicht demselben Maßstabe unterordnen.

2. Die Fabrikwäsche.

Wir wissen, daß auch die sauberste Rücken- (Pelz-) Wäsche, wie solche der Produzent liefert, die Wolle nicht vollständig entfettet hat, daß immer noch ein größerer oder geringerer Prozentsatz an namentlich stearinartigem Fette in der Wolle

bleibt (s. Fettschweiß, S. 220 u. f.), diesen hat der Fabrikant aus der Wolle vollständig zu entfernen, ehe er sie in Verarbeitung nehmen kann, und zwingt er solches durch Zuhilfenahme das Fett lösender Substanzen.

Hat derselbe die Wolle in vollem Schmutze gekauft, so ist solche noch einer Vorwäsche in warmem Wasser von ca. 25° C. = 20° R. zu unterwerfen. Die eigentliche Fabrikwäsche beginnt dann erst in eben derselben Weise, wie es mit solcher Wolle geschieht, welche bei dem Produzenten schon die Rückenwäsche durchgemacht hatte.

Hier ist es nun die Aufgabe des Streichgarnspinners, die ganze Krimpkraft der Wolle nicht nur zu erhalten, sondern solche noch womöglich zu erhöhen. Dies glaubt er am besten zu erreichen, wenn er als Fett lösendes Mittel durch Stehen faul gewordenen Urin verwendet.

Durch das Stehen bildet sich in demselben „kohlensaurer Ammoniak". Man hat in neuerer Zeit auch den Versuch gemacht, kohlensauren Ammoniak direkt zur Wäsche zu benutzen, er scheint aber bis jetzt noch nicht, vielleicht weil er nicht so billig herzustellen ist, im Großen verwendet worden zu sein. Diesen faul gewordenen Urin verdünnt man durch die gleiche bis dreifache Masse Wasser, erwärmt die Mischung auf 50—70° C. = 40—55° R. und weicht darin die Wolle 10—15 Minuten lang, indem man sie fleißig umrührt. Länger darf dieselbe in diesem ersten Bade nicht bleiben, sie verliert sonst ihre Geschmeidigkeit, wird hart und barsch. Das Baden der Wolle in dieser Beize geschieht auch in der Art, daß man dieselbe in einen Kasten thut, dessen Boden und Seiten durchlöchert sind, man taucht denselben wiederholt in dem Gemenge auf und nieder.

Hierauf wird, nachdem die Beize gehörig abgelaufen, die Wolle abgekühlt ist, diese in ein kaltes Wasserbad von womöglich fließendem Wasser gethan, oder, wo dieses fehlt, nimmt man auch ein rundes, großes Gefäß, welches stets zufließendes Wasser erhält, und wird in diesem die Wolle so lange durch eine besondere Vorrichtung geschlagen, bis sie vollständig gereinigt und entfettet ist. Dann wird sie ausgeschöpft und auf Hürden gelegt, damit das Wasser ablaufen kann; darauf kommt sie in eine Centrifuge, welche noch das letzte Wasser ausspritzt, und schließlich in die Trockenkammer auf ein Lattengerüst. Unter diesem befindet sich eine Leitung von eisernen Röhren, in welche heißer Dampf einströmt und so die umgebende Luft stark erwärmt; über der Wolle ist ein Exhaustor (Luftsauger) angebracht, der wiederum die noch mit feuchten Dünsten geschwängerte Luft abführt. In diesem Raume verbleibt die Wolle bis sie vollständig getrocknet ist.

In wie weit gerade der kohlensaure Ammoniak die Krimpkraft des Haares fördern

soll, kann ich wissenschaftlich nicht nachweisen, die Praxis behauptet es, jedenfalls alterirt er dieselbe aber nicht so, wie andere Waschmittel, namentlich in warmem Wasser gelöste Seife; die Wolle ist auch nur sehr kurze Zeit nasser Wärme — wir sahen ja höchstens 10—15 Minuten — ausgesetzt; dieselbe kann in dieser kurzen Zeit daher nicht so erweicht werden, daß sie sich formen, d. h. in andere als die natürlichen Wachsthumsverhältnisse bringen ließe. Nach dem heißen Bade wird sie durch das kalte Wasserbad möglichst rasch abgekühlt, wird also in demselben sofort wieder erhärten, so weit sie möglicher Weise doch erweicht gewesen wäre. Dann wird sie durch Luftströmung und trockene Wärme, man kann beinahe sagen, absolut getrocknet, und geschieht dies Alles, ohne daß die Wolle im geringsten durch Pressen oder dergleichen aus ihren natürlichen Kräuselungsverhältnissen gedrängt würde: so werden wir denn auch finden, daß die Wolle, nachdem sie die Fabrikwäsche in der Streichgarnspinnerei durchgemacht hat, noch vollständig die Kräuselungen zeigt, wie sie solche vorher gehabt hatte.

3. Das Färben der Wolle.

Der größeste Theil der tuchartigen Stoffe kommt gefärbt an den Markt. Das Färben derselben geschieht nun entweder jetzt sofort mit der Wolle, ehe solche irgend einer weiteren Vorarbeit unterworfen wird, — man nennt aus gefärbter Wolle hergestellte Tuche: „wollfarbige“, — oder das Färben geschieht erst in späteren Stadien, wie wir solches noch kennen lernen werden, wenn das Tuch schon halb, oder gar erst, wenn es schon ganz fertig ist.

Soll die Wolle selbst gefärbt werden, so kann das nur mit haltbaren, sogenannten „ächten“ Farben geschehen, da diese allen mit der Wolle jetzt noch vorzunehmenden Manipulationen widerstehen müssen, was zarte, mehr empfindliche Farben nicht vertragen, sondern dabei Schaden leiden würden.

Das Färben der Wolle geschieht gleich nachdem sie aus der Trockenkammer in vollständig trockenem Zustande hervorgeht, sie kommt dann, sobald sie gefärbt ist, noch einmal in die Trockenkammer, um vollständig trocken den Vorarbeiten übergeben werden zu können.

4. Die Vorarbeiten vor dem eigentlichen Spinnen.

a. Der Wolf oder Reißteufel.

Nachdem die Wolle aus der Fabrikwäsche, oder wenn sie nachher gleich gefärbt wurde, dann zum zweiten Male den Weg durch die Trockenkammer gemacht hat, werden die einzelnen Wollhaare aus ihrer Strähnchenverbindung noch nicht voll-

ständig gelöst sein, sie wird daher noch in kleinen Säulchen zusammenhaften, muß also erst noch aufgelockert, sämmtliche Härchen aus ihrer innigen Verbindung befreit werden. Dies besorgt der „Wolf", eine Maschine, welche vermittelst einer Walze, welche mit wohl 36—50 Millimeter langen stählernen Spitzen besetzt ist, und sich sehr rasch um ihre Axe dreht, die dieser zugeführte Wolle, auflockert, förmlich verzaust und so die einzelnen Haare aus ihren Stapeln löst. Dabei wird die Wolle, nachdem sie die Walze passirt hat, durch eine andere Vorrichtung durchgeschüttelt und so von allem ihr noch anhängenden Staube befreit.

Doch noch eine andere Arbeit verbindet dieser Wolf mit dem Auflockern der Wolle, und heißt deshalb auch „Reißteufel". Für die Streichgarnspinnerei ist es, wie wir solches schon besprochen, von der größesten Wichtigkeit, möglichst viel kurze Haarendchen in dem Faden zu haben, ein möglichst rauhes Garn zu spinnen, dieselbe wird also eine möglichst kurze Wolle jeder anderen vorziehen.

Dies läßt sich aber nicht immer ausführen; sie wird auch länger gestapelte Wollen kaufen müssen. Um diese nun geeignet für die Verarbeitung zu machen, werden sie auf dieser Maschine in möglichst kurze Stücke zerrissen.

Ein drittes Geschäft, welches diese Vorrichtung besorgt, ist das Mengen der Wolle. Sehr häufig werden, um eine Mittelfarbe im Faden herzustellen, Wollen von verschiedenen Farben — so Weiß mit Blau um Grau zu erhalten — miteinander möglichst innig gemengt. Zu gewissen Stoffen wird der eigentlichen Streichwolle auch noch Lammwolle beigemengt. Der Fabrikant nennt so gemischte Wolle „Melange".

b. Das Oelen oder Einfetten.

Der aus dem Reißwolf hervorgegangenen Wolle muß, ehe sie jeder weiteren Verarbeitung unterworfen werden kann, künstlich ein noch höherer Grad von Geschmeidigkeit und Schlüpfrigkeit gegeben werden, als sie von Natur hat, um sie dadurch noch mehr befähigt zu machen, einmal den angreifenden Manipulationen bei den Vorarbeiten besseren Widerstand zu leisten, andererseits aber auch beim Verspinnen selbst die einzelnen Wollhaare sich leichter und gleichmäßiger folgen zu lassen. Dies geschieht durch Einölen oder Einfetten; als Material dazu verwendet man bei feineren Wollen Baumöl, bei gröberen Rüböl, auch wohl Thran. Auch das Oleïn — die bei der Herstellung des Stearin frei werdende Oelsäure — verwendet man mit Vortheil dazu, doch muß es ganz frei von Schwefelsäure und von Stearinsäure sein. Erstere würde beim Verarbeiten die eisernen Maschinentheile zu sehr angreifen, letztere vermöge ihrer Consistenz die Wolle zu barsch machen.

Auf 100 Pfund Wolle werden 10—12 Pfund Oel, je feiner die Wolle, desto mehr verbraucht, weil sich bei dieser in einem Pfund Wolle mehr Haaroberfläche befindet. Die mit dem Oel besprengte Wolle wird nun entweder mit Händen, oder mit dazu eingerichteten Rechen fleißig durchgearbeitet, oder aber sie passirt eine eigens dazu construirte Maschine, den „Oelwolf", welcher die Arbeit am saubersten ausführt, das Oel am gleichmäßigsten vertheilt und das Haar damit überzieht.

c. Das Krempeln,

auch Kratzen, Streichen (daher der Name Streichgarn) oder Karbätschen genannt; es wird durch eine Maschine, den sogenannten „Krempel" oder auch „Wattenkrempel" ausgeführt. Der Zweck dieser Vorarbeit ist, die durch den Wolf aufgelockerten, eventuell gleichzeitig gemengten Wollhaare nach allen Richtungen hin sich kreuzend und so zusammenhängend ganz gleichmäßig auf einer breiten, dünnen Fläche zu vertheilen. Aus diesem Krempel geht die Wolle, in der besagten Art vertheilt, als ganz leichte, lockere Watte hervor. Bei der Melange verschiedenfarbiger Wollen hat die Watte schon die Mittelfarbe.

d. Das Vorspinnen.

Die aus dem Wattenkrempel hervorgegangenen „Watten" werden jetzt in ihrer ganzen Breite dem „Vorspinnkrempel", auch „continue" genannt, zugeführt, und gehen aus diesem als ganz locker zusammengedrehte Fäden von der Stärke einer Federspule hervor, welche die Maschine, einen jeden für sich, auf eine Spule wickelt. Man nennt diese locker zusammengedrehten Fäden auch „Locken".

Hiermit sind die Vorarbeiten beendigt. Die mit dem „Vorgespinnst" oder den „Locken" gefüllten Spulen gelangen jetzt an:

5. Das Spinnen oder Feinspinnen.

Es kann nicht Zweck unserer Aufgabe sein, auch die Construction der Maschinen zu geben, es sei also hier nur so viel bemerkt, daß die oben erwähnten Spulen den Spinnmaschinen vorgelegt werden, welche entweder Handbetrieb in Bewegung setzt oder aber Dampfkraft in Thätigkeit erhält; eine Spinnmaschine letzterer Art nennt man „Selfaktor".

6. Das Abhaspeln.

Von den durch die Arbeit des Feinspinnens gefüllten Walzen wird das Garn abgehaspelt. Der Haspel hat eine gewisse Peripherie, welche aber nach den ver-

schiedenen Ländern verschieden ist; auch hier wird hoffentlich jetzt eine Einheit des Maßes eingeführt werden.

7. Die Feinheit des Garnes

wird durch die Länge des Fadens, also auch durch die Meterzahl bestimmt, welche auf ein Pfund geht. Die Ausdrücke 3=, 4=, 10=stückiges Garn haben hiernach nur unter Voraussetzung einer gewissen Länge und eines gewissen Pfundes einen bestimmten Sinn. Die nachstehende Tabelle giebt die Erläuterung darüber*).

Bezeichnung der Feinheit.							Meter in 1 Pfund von 500 Gramm.
In Böhmen und Mähren 1 Strähne von 22 Klapp oder 1508 Meter auf 1 Wiener Pfund = 560,012 Gr.	In Preußen Stücke von 20 Gebind oder 1434 Meter		In Sachsen				
			Zahlen von 452 Meter		Strähne von 678 Meter		
	auf 1 Pfund von 500 Gramm.						
2=stückig	1 7/8	(1,878)	6	(5,958)	4	(3,972)	2693
3= „	2 1/5	(2,816)	9	(8,936)	6	(5,957)	4039
4= „	3 3/4	(3,756)	12	(11,915)	8	(7,943)	5386
5= „	4 2/3	(4,694)	15	(14,894)	10	(9,929)	6732
6= „	5 2/3	(5,633)	18	(17,874)	12	(11,915)	8078
7= „	6 1/2	(6,572)	21	(20,851)	14	(13,901)	9425
8= „	7 1/2	(7,511)	24	(23,830)	16	(15,887)	10771
9= „	8 1/2	(8,450)	27	(26,808)	18	(17,872)	12118
10= „	9 2/5	(9,389)	30	(29,787)	20	(19,858)	13464
11= „	10 1/3	(10,328)	33	(32,766)	22	(21,844)	14810
12= „	11 1/4	(11,267)	36	(35,745)	24	(23,830)	16157
15= „	14	(14,083)	45	(44,681)	30	(29,787)	20196
20= „	18 3/4	(18,778)	60	(59,575)	40	(39,716)	26928
25= „	23 1/2	(23,473)	74	(74,469)	50	(49,646)	33660
30= „	28 1/6	(28,167)	89	(89,363)	60	(59,575)	40392

Nachdem das Garn abgehaspelt worden, ist es für den Webestuhl fertig.

Das fertige Streichgarn findet in der Verarbeitung durch den Weber zweierlei Verwendung, wird dieser gemäß auch schon in der Spinnerei vorgerichtet und behandelt.

a. Das Kettengarn.

Dasselbe wird zur Herstellung von Tuch oder ähnlichen Stoffen der Länge

---

*) Karmarsch' Technologie. 1867. Theil II., S. 1273.

nach, so lang wie das ganze Stück werden soll, Faden bei Faden auf den Webstuhl gespannt. Es hat bei der Arbeit des Webens die meiste Spannung und Reibung zu ertragen, und muß dieser kräftig widerstehen können, weil sonst leicht ein Faden reißen könnte, und dann das Gewebe nicht tadellos ausfallen würde. Zur Herstellung der Kettengarne wählt man daher Wollen von großer Energie, von großer Widerstandskraft und Elastizität. Weniger giebt man bei diesen Wollen auf den hohen Grad der Krimpkraft; es werden aus allen diesen Gründen normalbogige Wollen den gedrängt- oder hochbogigen Wollen vorgezogen. Auch legt man nicht einen so hohen Accent darauf, daß bei einer gewissen Länge des Fadens die möglichst größeste Menge von Haarendchen hervorstehe, daß der Faden möglichst rauh sei. Haltbarkeit, Festigkeit des Garnfadens ist die Hauptsache, ein nicht abzuweisendes Erforderniß: aus diesem Grunde schon werden zum Kettengarn, oder zur „Kette“, wie man gewöhnlich sagt, etwas längere Wollen von hoher Treue und hoher Widerstandsfähigkeit, verbunden mit großer Elastizität, gewählt.

Um das Kettengarn noch unempfindlicher gegen die zu ertragende Spannung und Reibung zu machen, wird es ziemlich stark zusammengedreht. Diese Drehung findet bei der Kette in Gestalt rechter Schraubengänge statt.

b. Das Schußgarn.

Dieses bildet in dem fertigen Gewebe die querverlaufenden Fäden, es wird beim Weben durch das Weberschiffchen eingeschossen. Das Schußgarn muß viel weicher und lockerer sein, als die Kette, es muß zwischen den einzelnen Kettenfäden förmlich vorquillen, oder diese in solches gewissermaßen sich eindrücken können. Ebenso ist namentlich das Schußgarn dasjenige, welches in der Walke hauptsächlich die filzähnliche Decke hervorbringt. Bei ihm ist daher die Bedingung, daß es möglichst viel Haarenden hervorstehen läßt, daß der Faden möglichst rauh sei, die Hauptsache; dabei muß die Wolle, aus der das Schußgarn hergestellt wird, einen möglichst hohen Grad von Krimpkraft besitzen, weniger nöthig ist eine große Spann- und Haltbarkeit desselben, weil es bei der Verarbeitung nicht so angestrengt wird.

Man wählt daher zur Anfertigung desselben weniger nervige, aber dabei möglichst kurzgestapelte, am besten hoch- oder wenigstens gedrängtbogige Wollen von höchster Krimpkraft. Das Schußgarn wird auf der Spinnmaschine nicht so scharf zusammengedreht, und bewegen sich die Drehungen in Gestalt linker Schraubengänge.

II. Die Tuchweberei.

1. Das Weben.

Die erste Arbeit, welche zur Herstellung der Tuche oder tuchartigen Gewebe durch den Webestuhl vorzunehmen ist, ist das Aufspannen des „Aufzuges“ der „Kette“ auf denselben.

Wir wissen, daß die Kette bei der Arbeit des Webens durch Spannung und Reibung sehr angestrengt wird, daß man dieselbe deshalb schon aus sehr kräftiger Wolle dauerhaft anfertigt. Um ihre Haltbarkeit noch mehr zu verstärken, wird sie noch, nachdem sie vom Haspel genommen ist, zunächst geleimt. Das zur Kette bestimmte Garn wird durch schwaches lauwarmes Leimwasser (circa $2^1/_2$—3 Pfund auf 24 Pfund Garn) gezogen, und auf Stangen zum Trocknen aufgehängt. Ist es vollständig trocken, so wird es, ohne einer weiteren Behandlung vorher unterworfen zu werden, auf den Webestuhl gespannt. Wie wir später bei dem Walken des Tuches sehen werden, läuft das Tuch in der Länge, namentlich aber in der Breite bedeutend, hier um die Hälfte ein, d. h. es wird kürzer und schmäler. Bei dem Aufspannen der Kette muß man die Fäden derselben daher gleich um so viel länger nehmen, als man für das Einlaufen in der Länge zu rechnen hat, auch legt man die Breite um das Doppelte so groß an, als das Tuch im fertigen Zustande als Marktwaare werden soll. Die einzelnen Garnfäden der Kette dürfen nicht allzu nahe nebeneinander aufgespannt werden, viel enger kommen bei dem Weben selbst nachher die Einschlagfäden, der „Schuß“ zu liegen. Man rechnet im Ganzen auf 2 Pfund Kettengarn 3 Pfund Schuß, auch wählt man, wenn es nicht ganz ausnehmend feine Waare werden soll, bei welcher dann die Kette und das Schußgarn gleich fein sein müssen, das Kettengarn in der Regel eine Nummer feiner.

Die Fäden der Kette werden deshalb in etwas weiteren Zwischenräumen aufgespannt, als die Schußfäden nebeneinander zu liegen kommen, weil diese, schon weil sie lockerer gesponnen sind, eine größere Krimpkraft entfalten werden, daher beim Walken mehr einlaufen, sich verkürzen. Wären die Kettenfäden zu nahe aneinander gespannt, so würde das Tuch in seiner Breite nicht genug zusammensammenkrumpfen können, dabei aber doch das Tuch ein hartes, brettartiges werden.

Das Einschlags- oder Schußgarn wird noch in der Spinnerei auf kleine Spulen, sogenannte „Schützenspulen“ gewickelt, und so an den Weber abgegeben. Schützenspulen heißen sie, weil sie in das Weberschiffchen, auch „Schütze“ genannt, gelegt werden. Vor der Verarbeitung werden sie stark angefeuchtet.

Die Arbeit des Webens ist im Allgemeinen eine zu bekannte, als daß sie hier

noch näher geschildert zu werden braucht, eine genaue Beschreibung der verschiedenen Tuche und tuchartigen Stoffe würde hier zu weit führen, und liegt auch außer dem Bereiche unserer Aufgabe.

Ist das Stück Tuch fertig gewebt, so nennt es die Technik in dem Zustande, in welchem es vom Webstuhle kommt, „Loden". Bei diesem sieht man noch Nichts von der das fertige Tuch charakterisirenden filzartigen Oberfläche. Der Loden sieht wie ein Stück ziemlich grobes Leinengewebe aus.

Ehe derselbe als fertiges Tuch aus der Fabrik hervorgeht, wird er noch mannigfacher Behandlung unterworfen.

2. Das erste oder Fettnoppen.

Dies besteht darin, daß der Loden, sowie er vom Webstuhle kommt, ehe er noch, weder von dem Oele, welches die Wolle erhielt, gleich nachdem sie den Reißteufel passirt hatte, noch von dem Leime, durch welchen das Kettengarn gezogen war, durch Auswaschen befreit ist, einer genauern Durchsicht unterworfen wird. Sämmtliche fremden Gegenstände, welche durch Zufall oder Versehen bei dem Weben mit in den Loden gewebt wurden (zufällig daraufgefallene Wollfäden, Stroh oder andere Splitter u. s. w.) werden sorgfältig durch Handarbeiterinnen, den sogenannten „Nopperinnen" daraus entfernt, ebenso hervorstehende Fadenendchen oder Knoten, welche beide dadurch hineinkamen, daß irgendwo ein Faden gerissen war und wieder zusammengeknüpft werden mußte. Auch undichte Stellen im Gewebe werden durch Zurechtschieben der sich kreuzenden Fäden hier ausgeglichen, verbessert.

3. Das erste Auswaschen.

Nachdem der Loden durchgenoppt ist, kommt er in die erste oder Vorwäsche, um das Fett, den Leim und sonstige Schmutztheile, welche während des Webens hineingekommen waren, daraus zu entfernen. Der Loden wird zunächst in eine Flüssigkeit gethan, welche eine Mischung von Wasser, Seife, verfaultem Urin, oft mit einem Zusatze von Walkerde und Schweinekoth ist. Nachdem er mit dieser gesättigt ist, geht er durch breite Walzen, vermittelst welcher die Flüssigkeit wieder ausgepreßt wird, kommt dann in reines Wasser und wird durch dasselbe so oft gezogen, indem er immer wieder die Walzen passirt, bis das Wasser rein abläuft. Hierauf wird endlich der ganze Loden in voller Länge und Breite auf Trockenrahmen gespannt.

4. Das zweite oder eigentliche Noppen.

Ist derselbe auf dem Trockenrahmen vollständig trocken geworden, so wird er

nochmals einer sehr genauen Durchsicht unterworfen, nochmal genoppt, um alle Unregelmäßigkeiten zu entfernen.

5. Das Lodenfärben.

War nicht schon die Wolle gefärbt, aus welcher das Garn zu dem Loden gesponnen wurde, ging dieser daher noch in weißer Farbe von dem Webstuhle herunter, so wird er häufig jetzt, nachdem er das zweite Noppen überstanden hat, gefärbt; solche Tuche, die man jetzt, ehe sie einer weiteren Behandlung unterworfen werden, färbt, heißen: „lodenfarbige".

Nächst den wollfarbigen Tuchen sind diese in der Farbe die dauerhaftesten, weil solche noch in das verhältnißmäßig lose Gewebe des Lodens leicht eindringen, und das Garn vollständig durchtränken kann. Doch auch nicht alle Tuche können jetzt schon gefärbt werden, und zwar aus dem Grunde nicht, weil manche Farbe, so z. B. die schwarze, einen sehr nachtheiligen Einfluß auf die Krimpkraft der Wolle haben würde.

6. Das Walken.

Dies ist die wichtigste Bearbeitung, welcher der Loden unterworfen wird, sie ist eine der Tuchweberei ganz eigenthümliche, sie giebt dem rohen Gewebe erst die filzähnliche Oberfläche auf beiden Seiten, durch sie wird der Loden erst in Tuch verwandelt. Die Wirkung, das Resultat dieser Bearbeitung, die Verfilzung beider Oberflächen, beruht auf der Eigenschaft der Krimpkraft oder Walkbarkeit des Wollhaares. Man nennt alle durch die Tuchweberei hergestellten Stoffe daher auch „gewalkte" Zeuge. Inwieweit auch andere Hilfsmittel, als Wärme und Feuchtigkeit, bei dem Einwalken fördernd angewendet werden, lernen wir aus dem Verfahren selbst kennen.

Der Prozeß des Walkens besteht darin, daß der Loden unter Zuhilfenahme von Nässe und Wärme eine Zeit lang geknetet wird. Auf den beiden Flächen desselben, der Ober- und Unterfläche, ragen die unzähligen kurzen Haarendchen der rauhen Garnfäden, aus welchen er gewebt wurde, namentlich die Haarendchen des lockeren Schußgarnes hervor. Vermöge der, der Streichwolle eigenthümlichen hohen Kräuselung stehen diese Haarendchen aber nicht in grader, spießiger Form hervor, sondern krümmen sich als kleine Häkchen (Kräuselungsbögen) schon ineinander. Durch die Einwirkung von Nässe und Wärme werden diese Haarendchen erweicht, die Krimpkraft (die Elastizität der Zusammenschnirrung) dadurch in höherem Grade freigemacht, die Haarendchen werden sich jetzt noch mehr ineinander krümmen, sich

noch inniger miteinander verbinden, ineinander fügen. Doch nicht nur die Haarendchen werden erweicht, sondern, so weit irgend Wärme und Feuchtigkeit eindringen kann, auch das Innere des Gewebes; auch hier wird daher die Krimpkraft mehr frei, es erfolgt auch hier eine größere Entwickelung der Elastizität der Zusammenschnirrung, die Garnfäden ziehen sich dadurch mehr zusammen, werden kürzer, „laufen ein", das Gewebe wird fester, dichter, verliert aber an quadratischer Fläche.

Erweichte Wollhaare sind formbar. Durch das anhaltende Kneten werden die Haarendchen fest in die sich verschlingende, sich verfilzende Form gedrückt, welche sie eben in Folge der freigewordenen Eigenschaft der Krimpkraft angenommen hatten. Nachdem der gewalkte Loden — jetzt „Tuch" genannt — trocken geworden und abgekühlt ist, behalten diese Haarendchen die ihnen durch das Kneten aufgezwungene filzartige Verbindung.

Je vollkommener das Eindringen von Nässe und Wärme auch in das Innere des Gewebes stattgefunden hat, je intensiver und anhaltender das Kneten des Lodens, mit einem Worte, je stärker die Walke war, desto tiefer wird sich auch die Verfilzung der Haarendchen in das Innere des Gewebes erstrecken. Dasselbe wird sich dann als so fest und dicht herausstellen, daß sich die einzelnen Fäden aus demselben als solche nicht mehr lösen lassen, sondern nur in ganz kurzen Stücken ab- und herausgerissen werden können.

Das Kneten des Lodens geschieht auf zweierlei Art, durch verschieden konstruirte Maschinen, entweder durch die Hammerwalke oder durch die Walzenwalke.

a. Die Hammerwalke,

auch Walkmühle genannt, ist die ältere Construction. Große, mit ihren Stielen (Schwingen nennt sie die Technik) 250—350 Pfund schwere Hämmer von ausgelaugtem Eichenholze, durch eine Daumenwelle gehoben, fallen mit einem Hub von circa einem halben Meter auf den vorher in der Walkflüssigkeit getränkten und zusammengefalteten Loden, wobei derselbe mit jedem Hammerschlag gequetscht und geschoben, dabei auch gleichzeitig durch die besondere Konstruktion der Hämmer sowohl, wie des Raumes, in welchen der zu walkende Loden gethan wird, des „Walkloches" oder „Walkkastens" fortwährend bei dem Weiterschieben gewendet wird, damit die Walke von allen Seiten eine gleichmäßige werde.

b. Die Walzenwalke.

Bei dieser Einrichtung, einer Erfindung der neueren Zeit, vertreten Walzen die Arbeit der Hämmer. Das Gewebe wird durch die Walzen nicht so angegriffen,

wie durch die schweren Hämmer, dabei geht die Arbeit rascher und wird vollkommener.

Auf dem Boden des Apparates ist ein der Breite des Lodens entsprechender Trog angebracht, welcher die Walkflüssigkeit enthält.

Nachdem der Loden in diesem Troge mit der Flüssigkeit gehörig durchtränkt ist, wird er mit dem einen schmalen Ende zwischen zwei dicke Einführungswalzen gebracht, welche ihn allmählich in die Höhe ziehen. Demnächst wird das eine Ende durch eine sehr kleine runde oder ovale Oeffnung einer wagerecht liegenden starken Platte gezwängt, wobei derselbe in unzählige Längsfalten zusammengedrückt und förmlich strangartig gewunden wird. Kaum ist das erste Ende aus dieser Oeffnung auf der anderen Seite der Platte hervorgetreten, so wird es von einem Paare stehender Cylinder gefaßt, welche den Loden durch die enge Oeffnung immer weiter winden, während die ersten Einbringewalzen ihn immer weiter aus dem Troge hervorheben. So passirt der Loden nach der Reihe noch drei eben solche Cylinderpaare, von denen das nächste aber in horizontaler, das andere in stehender, das letzte wieder in horizontaler Lage einen stets abwechselnden, bald horizontalen, bald vertikalen Druck auf denselben ausüben. Kaum hat das erste Ende des Lodens das letzte Cylinderpaar passirt, so wird es von dem „Stauapparate" aufgenommen. Diesen bilden zwei wagerecht liegende und zwei senkrecht stehende Walzen, welche in der Art zusammengestellt sind, daß sich zwischen ihnen eine Oeffnung von nur 0,10 Meter Breite und 0,06 Meter Höhe befindet, durch welche das erste Ende des Lodens wieder hindurchgezwängt wird. Hat das erste Ende des Lodens auch diese passirt, so fällt es wieder in den Trog hinunter. Die Umdrehungen der verschiedenen nacheinander arbeitenden Walzenpaare sind so regulirt, daß die des folgenden eine stets etwas langsamere ist, als die des vorhergehenden. Auf diese Art wird der Loden eher vorgeschoben als gezogen, es kann daher nie eine Reckung desselben stattfinden. Gelangt das erste Ende wieder in den Trog mit der Walkflüssigkeit, so hat das andere Ende solchen noch nicht verlassen. Die beiden Enden werden jetzt zusammengenäht, und so zirkulirt der ganze Loden, gleichsam als Gewebe ohne Ende, durch den ganzen Apparat, immer dieselbe Bahn verfolgend, bis das Zusammenwalken den Grad erreicht hat, welcher beabsichtigt wurde.

c. Die Walkflüssigkeit.

Wollte man nur reines Wasser zum Naßmachen des Lodens in der Walke verwenden, so würde diese unvollständig werden, da Wasser das Wollhaar nicht rasch genug in dem Grade erweicht, als es zur Erzielung einer guten Verfilzung noth-

wendig ist; ein Zusatz von Alkalien fördert die Erweichung des Wollhaares bedeutend. Man bereitet die Walkflüssigkeit deshalb in der Art, daß man dem Wasser Alkalien in Form von gefaultem Urin, Seife (und zwar Talgseife), auch wohl Schweinekoth zusetzt, doch nur in solchem Verhältniß, daß das Ganze ein dünnflüssiges Gemenge bleibt.

Der Zusatz von Seife hat neben der rascheren Erweichung des Haares auch noch den Vortheil, daß sie den zu walkenden Loden schlüpfriger macht, das Durcharbeiten, das Kneten desselben, sei es unter der Hammer-, sei es in der Walzenwalke, begünstigt. Statt eines Theiles der Seife nimmt man auch wohl Walkererde.

Die Walkererde oder Walkerthon, Smektit, reiht sich den Thonarten an, sie ist im Wasser nicht plastisch, sondern zerfällt in eine lockere Masse. Von grauer, grüner, gelber, rother, brauner oder weißer Farbe ist sie im Striche wachsartig glänzend, fühlt sich fettig an, und haftet wenig oder gar nicht an der Zunge. Sie hat mit anderen Thonarten die Eigenschaft gemeinsam, das in anderen Substanzen befindliche Fett in sich aufzusaugen (es werden aus ihr deshalb auch die sogenannten Fleckkugeln zum Reinigen der Kleider von Fettflecken gemacht); schon aus diesem Grunde mag sie der Walkflüssigkeit zugesetzt werden, um das in dem Loden noch enthaltene Pflanzenfett, welches der Wolle, nachdem sie den Reißteufel passirt hatte, beigemengt worden, aufzusaugen, hauptsächlich findet sie aber ihre Verwendung wohl wegen ihres fettigen, schlüpfrigen Angriffs. Sie unterstützt und vertritt darin die Seife, indem sie wie diese den zu walkenden Loden schlüpfriger macht, begünstigt. Für den Fabrikanten ist sie schon darum ein sehr gern genommenes Surrogat, da sie die Herstellungskosten bedeutend verringert, indem sie bedeutend billiger ist, als Seife.*)

*) Die neuesten Analysen der Walkererde sind folgende:

Thomson [Extrakt aus d. Journ. f. prakt. Chemie v. Erdmann, Bd. XIII. (1838) S. 232] giebt ein Citat aus dem Traité des Essais, I., 60, worin Berthier ein Mineral, welches genau dieselbe Zusammensetzung hat, nur weniger Wasser, zu dem Halloysit, ein anderes zum Kaolin rechnet, wie sich aus folgender Tabelle ergiebt.

	Halloysit Fahlun.	Kaolin Normandie.	
Kieselerde . . .	46,8	50,0	2 Atome.
Thonerde . . .	26,7	28,0	5 Atome.
Eisenoxyd . . .	5,0	5,5	
Magnesia . . .	0,4	0,7	
Kalk	3,0	5,5	
Wasser	13,5	9,5	1 Atom.
Kali	—	2,2	

Die Walkflüssigkeit wird entweder in kaltem oder in warmem Zustande verwendet. In deren Verwendung in kaltem Zustande, oder „Kaltwalke", wie solche genannt wird, scheint ein Widerspruch zu liegen, dem ist aber nicht so. Durch die rasche Folge der Schläge, welche die Hammerwalke auf den nassen Loden ausführt (45—60, bei gesteigerter Geschwindigkeit auch wohl bis 75 Schläge in der Minute), sowie durch die starke Friktion, welche das Gewebe bei dem Passiren der kleinen Oeffnungen und der verschiedenen Cylinderpaare bei der Walzenwalke zu ertragen hat, erwärmt sich derselbe hinreichend, um die Eigenschaft der Formbarkeit des Haares zur Verfilzung benutzen zu können. Da die Walkflüssigkeit hier in nicht erwärmtem Zustande angewendet wird, heißt sie eben „Kaltwalke" im Gegensatze zur „Warmwalke", bei welcher man die Temperatur durch Zusatz von heißem Wasser erhöht.

α. Die Kaltwalke nimmt eine größere Zeit in Anspruch, sie dauert länger, arbeitet aber dafür das Tuch nicht nur an seiner Oberfläche, sondern auch im Innern des Gewebes viel gleichmäßiger durch;

β. die Warmwalke dagegen ist zwar in viel kürzerer Zeit beendigt, sie verfilzt den Loden aber oft nur an der Oberfläche, während solcher in der Mitte unverfilzt bleibt. Das auf diesem letzteren Wege hergestellte Tuch hat oft ein festes, dauerhaftes Ansehen, während dasselbe im Innern locker bleibt, und ihm die rechte Haltbarkeit fehlt. Bei werthvoller Waare wird daher stets die Kaltwalke vorzuziehen sein.

d. Das Maß des Einlaufens

bei der Walke ist ein sehr verschiedenes. Es richtet sich darnach, ob der Loden fest oder locker gewebt wurde, ob namentlich das zu seiner Herstellung verwendete Schußgarn fester oder lockerer gesponnen, ob das Garn überhaupt glatter oder rauher war; bei allen den letzteren Voraussetzungen wird das Einlaufen ein viel stärkeres sein. Ebenso kommt es auf die Zeitdauer und die Art der Einwalkung an; je

---

Jordan analysirt den Smectit von Cilly in Unter-Steiermark, ein ausgezeichnetes parodisches Gebilde (Annalen der Physik und Chemie von Poggendorf 3. Reihe, Band XVII. (der ganzen Folge Bd. LXXVII., Jahrg. 1849) S. 591):

Kieselsäure	51,91
Thonerde	12,25
Eisenoxyd	2,07
Magnesia	4,89
Kalkerde	2,13
Wasser	27,89

Uebrigens bemerkt er, finde sich dasselbe auch zu Zengg in Kroatien.

nachdem dies längere oder kürzere Zeit gedauert, wird das Einlaufen ein stärkeres oder geringeres sein.

Wie schon gesagt, ist das Einkrimpen, Einkrumpen oder Einlaufen nach der Breite viel stärker als nach der Länge, weil das Schußgarn ein viel lockerer gesponnenes ist, als die Kette. So wird gutes Tuch, welches stark gewalkt ist, 35 bis 52 Prozent in der Breite des Lodenmaßes verlieren, während der Verlust in der Länge nur 25 bis 36 Prozent beträgt. Weniger gewalkte Zeuge werden bei der Herstellung natürlich geringere Verluste zeigen, dann aber auch in der Folge, in den schon fertigen Kleidern, wenn Nässe und Wärme, sei es Körper-, Zimmer-, Temperatur- oder Wasserwärme auf sie einwirkt, bedeutend zusammenlaufen, außerdem weil lockerer, weniger Haltbarkeit besitzen.

e. Das Waschen nach der Walke.

Hat das „Tuch", wie es jetzt nach der Walke heißt, durch diese den Grad von Verfilzung erreicht, welcher ihm gegeben werden soll, so erübrigt noch, aus demselben alle fremden Stoffe, als Seife, Walkererde, Urin u. a., welche durch die Walke in solchen kamen, wieder zu entfernen, auszuwaschen.

Bei der Walzenwalke kann dies auf dem Walkapparat selbst geschehen, indem man aus dem Troge die Walkflüssigkeit abläßt, diesen sauber reinigt, und dann reines, möglichst weiches, d. h. kalkfreies Wasser dazu verwendet. (Hartes, kalkhaltiges Wasser würde mit der in dem Tuche vorhandenen Seife eine unlösliche Kalkseife bilden). In der kürzesten Zeit und vollkommen rein wird das Tuch werden, wenn das in den Trog strömende Wasser durch steten Zu- und Abfluß immer gewechselt wird, und der Art alle fremdartigen Theile, sofort wie sie ausgewaschen sind, abgeführt werden können.

Auch bei der Hammerwalke geschieht das Auswaschen entweder in demselben Walkloche, in welchem das Tuch gewalkt wurde, indem man reines, weiches Wasser in dasselbe leitet, welches unter beständigem Zuflusse immerfort durch ein jetzt geöffnetes beim Walken selbst geschlossen gewesenes Abzugsloch ablaufen kann, die Hämmer bearbeiten den Loden dann nach wie vor, bis er vollständig rein ist. Auch wäscht man das Tuch unter besonders dazu bestimmten leichteren Hämmern, den sogenannten „Waschhämmern"; hier muß ebenso ein stetiges Erneuern des Waschwassers stattfinden.

f. Das Trocknen nach der Walke.

Ist das jetzt fertige Tuch vollständig von allen fremden Stoffen durch die Wäsche gereinigt, so wird es schließlich getrocknet. Zu dem Ende spannt man es

auf die sogenannten Trockenrahmen. Hierbei wird dasselbe durch kleine eiserne Häkchen an dem aufrecht stehenden Rahmen befestigt, dabei aber auch gleichzeitig „gereckt“, das heißt so weit gedehnt, daß es in allen seinen Theilen gleich breit und gleich lang wird. Weiter soll dies Dehnen aber nicht gehen; wird ein Tuch über dieses Maß hinausgedehnt oder gereckt, und trocknet in solchem ausgespannten Zustande, so wird sich der Käufer nachher betrogen finden, weil solches Tuch bei dem Gebrauche nachher sehr zusammen läuft.

7. Die Appretur.

Mit dem Trocknen nach der Walke ist das Geschäft der Herstellung von Tuch eigentlich vollendet, es hat schließlich die für die Stoffe nöthige Festigkeit, sowie auch das filzähnliche Aussehen erlangt, welches es zum „Tuche“ stempelt, doch wird es noch mancher Arbeit unterworfen, ehe es als Marktwaare aus der Fabrik hervorgeht. Diese verschiedenen Arbeiten nennt man „Appretur“, und scheidet solche in das Rauhen und Scheeren, welches man auch Appretur im weiteren Sinne des Wortes nennt, und in die eigentliche Appretur (im engeren Sinne).

a. Das Rauhen und Scheeren.

Diese beiden Arbeiten gehen Hand in Hand.

Das aus der Walke hervorgegangene Tuch hat ja die filzähnliche Oberfläche erreicht, die dieselbe bildenden gekrümmten Haarendchen liegen aber noch ohne alle Ordnung wirr durcheinander, theilweise stecken ihre Spitzen auch noch zu tief im Gewebe selbst. Sie müssen daher alle zu gleicher Ordnung vorgezogen und in einen Strich gebracht, d. h. sie müssen sämmtlich nach einer Seite hin niedergestrichen werden. Dies Geschäft besorgt das Rauhen.

Die Haarendchen werden an dem gerauhten Tuche in ungleicher Länge hervorragen. Dadurch würde das Tuch eine ungleiche Oberfläche erhalten, die Haarendchen müssen daher alle gleich lang geschnitten werden, dies ist wieder Aufgabe des Scheerens.

Wenn das Tuch aus der Walke hervorgeht, sind beide Flächen desselben ganz gleich von Ansehen. Erst durch das öftere Rauhen und Scheeren wird die eine Seite zur rechten Seite oder zur Oberfläche zubereitet, während die untere Fläche, die linke, unrechte Seite, die „Abrechte“, weniger dem Rauhen und Scheeren unterworfen wird.

Die Arbeit des Rauhens wird dadurch ausgeführt, daß man das vorher wieder naß gemachte Tuch auf seiner Oberfläche mit den Samenkapseln der Karden-

distel (Dipsacus fullonum) nach seinen beiden Längsrichtungen hin, mitunter auch querüber wiederholt streicht. Die kleinen Widerhaken dieser Samenkapseln fassen die feinen Haarendchen, und ziehen sie aus dem Gewebe vor. Die Oberfläche des Tuches erhält dadurch ein ganz rauhes Ansehen. Ist das Tuch in diesem aufgerauhten Zustande wieder trocken geworden, so werden diese hervorstehenden Härchen entweder durch große Scheeren mit der Hand, oder durch Maschinenvorrichtung so kurz wie möglich abgeschoren.

Je sauberer die Waare werden soll, desto öfter müssen beide Arbeiten nacheinander wiederholt werden. Das jedesmalige Streichen des Stückes Tuch mit den Karden von einem Ende zum anderen nennt man eine „Tracht", jedes einmalige Herunterschneiden der Haarendchen mit der Scheere oder Scheermaschine nennt man einen „Schnitt". Gewöhnliche mittelfeine Tuche werden dreimal, jedesmal mit einer bedeutenden Zahl von Trachten gerauht, und dreimal jedesmal mit mehren Schnitten geschoren, so daß sie im Ganzen einige Hundert Trachten und 30—40 Schnitte erhalten. Feinste Tuche werden vier-, mitunter fünfmal gerauht und geschoren, ordinäre nur zweimal, ganz grobe nur einmal. Die eben hier angegebene Zahl von Trachten und Schnitten gilt nur für die obere, die rechte Seite des Tuches. Hier wird durch das wiederholte Rauhen die gefilzte Decke in ihrer äußersten Oberfläche allermeist wieder aufgelöst, dagegen eine Oberfläche von lose aber dicht aneinander liegenden Härchen hergestellt. Die „Abrechte" dagegen wird entweder gar nicht oder nur mit wenigen Trachten gerauht, und dann mit wenigen Schnitten geschoren: sie ist es dann auch, welche dem Tuche hauptsächlich Dauerhaftigkeit und Festigkeit giebt. Bei Kleidern, an welchen die linke Seite des Tuches noch mit einem Futter versehen ist, werden wir oft bemerken, daß sich bei längerem Tragen zwischen Tuch und Futter, namentlich an den unteren Säumen und in den Ecken kleine ballenähnliche Erhöhungen bilden. Untersucht man solche durch Auftrennen des Futters, so findet man eine Menge zusammengeballter loser Wollhaare. Diese haben sich von der Abrechten des Tuches mit der Zeit abgerieben. Ein Beweis, daß die Walke, und somit die feste Verfilzung nicht durchgreifend genug gewesen ist; andererseits aber auch, daß der Fabrikant hier die Arbeit auch des einmaligen Rauhens und Scheerens hat sparen wollen.

Bei jedem neuen Rauhen, nachdem vorher das Tuch geschoren worden, muß dasselbe wieder naß gemacht werden; die Tuchfabrikation nennt deshalb jedes zusammengehörende Rauhen und Scheeren ein Wasser, und sagt, das Tuch bekommt 2, 3, 4 und mehr Wasser, wenn beide Arbeiten ebenso oft hinter einander wieder-

holt werden. Das erste Rauhen nennt man das Rauhen aus den Haaren, aus dem Haarmann oder dem ersten Wasser.*)

Gewicht des Tuches.

Ein Quadratmeter fertigen Tuches gröbster Sorte wiegt 550—680 Gramm, mittlerer Gattung 380—430 Gramm, feines Tuch 340 Gramm und noch weniger.

Das Färben im Stücke.

Sind die Tuche bis jetzt noch nicht gefärbt worden, so wird solches entweder nach dem letzten Wasser, also nach vollständig vollendetem Rauhen und Scheeren oder vor dem letzten Schnitte vorgenommen, nachdem sie schon das letzte Mal gerauht worden sind. Wie schon früher gesagt, werden nur solche Tuche jetzt erst gefärbt — man nennt sie dann „tuchfarbige“ oder „im Tuche oder im Stück gefärbte“ Tuche — welche sehr zarte, empfindliche Farben erhalten sollen. Die so gefärbten Tuche werden die am wenigsten in der Farbe haltbaren sein, da solche sich nur der Oberfläche mitgetheilt hat, nicht in das Innere des Gewebes dringen konnte, da dieses nach der Walke schon zu fest und dicht ist; solche Tuche werden sich sehr rasch „weiß tragen“, d. h. die Farbe wird mit dem Abreiben der gefärbten Härchen, welche die Oberfläche bilden, auch verschwinden; die weiße Unterlage zum Vorschein kommen.

Leider gehört zu diesen so empfindlichen Farben auch die schwarze, und ist solches um so mehr zu bedauern, weil die Mode gerade schwarze Tuche für die feinste Kleidung bestimmt hat.

b. Die Appretur im engeren Sinne.

Auch mit der bisher geschilderten Appretur: dem Rauhen und Scheeren, ist das heutige Wollengewerbe nicht mehr zufrieden, es will seine hergestellte Waare in noch vorzüglicherer Eleganz an den Markt bringen, es unterwirft sie daher noch mehrfacher Arbeit.

α. Das dritte oder Nachnoppen.

Nachdem die ganze Appretur im weiteren Sinne durch Rauhen und Scheeren vollendet ist, wird das Stück noch einmal sehr sorgfältig durchgesehen, alle fremde Körper, welche bis dahin vielleicht übersehen, oder erst seit dem zweiten Noppen in

*) Karmarsch Technologie, Th. II., S. 1287 u. f.

den Stoff hineingekommen waren, entfernt, gleichzeitig aber das Tuch auch darauf geprüft, ob bei dem Scheeren nicht vielleicht hin und wieder kleine Löcher eingeschnitten sind; diese werden dann von eigens dazu angelernten Arbeiterinnen, den sogenannten „Stopferinnen“ mit seidenem Faden auf das sauberste gestopft.

β. Das Bürsten.

Dasselbe wird in neuerer Zeit viel häufiger als Appreturmittel und in viel ausgedehnterer Art angewendet wie früher, wo das Tuch nur nach dem Scheeren gebürstet wurde, um die Härchen der Oberfläche, welche zum Scheeren durch das Rauhen mehr aufgerichtet worden waren, wieder „in den Strich“ zu legen. Selbstredend geht das Bürsten nur immer nach einer Richtung hin, „mit dem Strich“. Neuerer Zeit beginnt man schon viel früher mit dem „Bürsten“ der Tuche, und zwar oft schon vor der Walke. Man will dadurch die Garnfäden im Loden lockern, denselben dadurch schicklicher für das Verfilzen in der Walke machen. Gleichzeitig soll es aber auch die Arbeit des Noppens erleichtern, weil gerade durch das Bürsten alle im Gewebe vorhandenen fremdartigen Theile mehr aufgedeckt, leichter sichtbar werden. Bei dem Aufbürsten zu eben genannten Zwecken wendet man in den Bürstmaschinen nicht nur Bürstwalzen an, welche mit Borstenbürsten besetzt sind, sondern fast immer solche, welche statt dieser feine Drahthäkchen wie die die Walzen des Wattenkrempels haben, oder auch wie die Rauhmaschinen mit Karden belegt sind.

Ist das Tuch vollständig fertig durchgeschoren, dann wird es schließlich noch einmal stark nach einer Seite „mit dem Striche“ gebürstet, um alle, die Decke bildenden Härchen wieder in gleiche Lage zu bringen.

γ. Das Pressen

(nach der französischen Technik catir genannt) giebt dem so weit fertigen Tuche eine große Glätte und einen hohen Glanz, „Preßglanz“ (cati) genannt. Er wird dadurch erzeugt, daß durch den starken Druck der hydraulischen, sehr warmen Presse sämmtliche Härchen der Oberfläche ganz flach und dicht in eine Ebene gedrückt werden. Dieser Preßglanz ist aber ein sehr vergänglicher, ja insoweit schädlicher, als jeder Wassertopfen fast, der durch Zufall auf das Tuch kommt, dort wo er hintrifft, diesen Glanz zerstört, und das Tuch fleckig erscheinen läßt; überdies geht so gepreßtes Tuch, namentlich wenn es noch dazu auf dem Trockenrahmen sehr gereckt wurde (s. S. 360), bei der Verarbeitung, oder wenn es durch Regen oder anderen Zufall naß wird, sehr stark ein, es läuft zusammen. Kleider aus so gepreßtem Tuche gefertigt, werden daher beim Tragen zu eng werden.

δ. Das Krumpen oder Krimpen (décatir)

ist daher die letzte Arbeit, welcher das Tuch unterworfen werden muß, ehe es in die Hand des Schneiders übergeht. Früher, als das Tuch in der Regel in seinem Preßglanze zum Verkaufe kam, mußte jedes für ein Kleidungsstück bestimmte Tuch vor dem Zuschneiden gekrumpen werden.

Dieses Krumpen, man nennt es auch „Glanzabziehen", wird entweder durch Wasser- oder durch Dampfkrumpe besorgt.

Bei dem Wasserkrumpen wird das Tuch entweder in Wasser genetzt und, ohne es zu recken, auf einen Rahmen leicht aufgespannt, wo es dann trocknet, oder man schlägt dasselbe zwischen nasse, in der Regel leinene Tücher, nachdem es vorher angefeuchtet wurde, und preßt es dann leicht, oder rollt es, was namentlich bei kleineren Stücken geschieht, fest zusammen. Die letzte Art wurde und wird, wo es heute noch nöthig ist, in der Regel von dem Schneider selbst besorgt.

Das Dampfkrumpen (für diesen Ausdruck hat sich auch in der deutschen Technik die Bezeichnung „dekatiren" zur Geltung gebracht) geschieht heute schon fast durchgängig, wenigstens bei allen einigermaßen werthvollen Waaren, in der Tuchfabrik, und zwar bereits vor dem letzten Wasser bei dem Rauhen und Scheeren. Ist das Tuch aus dem vorletzten Wasser hervorgegangen, oder vielleicht schon das letzte Mal gerauht aber noch nicht geschoren, so wird das ganze Stück, nachdem man es der Länge nach auf die halbe Breite — die rechte Seite nach inwendig — zusammengelegt hat, durch Anwendung einer eigens dazu konstruirten Maschine so stramm und glatt wie möglich auf eine hohle Walze von Messing- oder Kupferblech gewickelt, welche an beiden Seiten offen ist, und deren ganze Oberfläche ganz fein durchlöchert ist.

Nachdem das Stück, oder in der Regel zwei Stücke zugleich so straff wie möglich aufgewickelt sind, wird das Ganze eben so straff mit einer Decke von grober Leinwand umschlagen, und diese wieder mit starkem breitem Gurte aus Hanf fest umwunden.

Der so hergestellte Cylinder kommt dann in einen möglichst dicht verschlossenen Behälter, in welchen man heißen Wasserdampf einströmen läßt, und bleibt dort so lange, bis das Tuch ganz von diesem Dampfe durchdrungen ist Dann wird derselbe in die freie Luft unter bedecktem Raume gestellt, woselbst er bis zur vollständigen Abkühlung unabgewickelt verbleibt. Durch die Einwirkung von Wärme und Feuchtigkeit wird hier noch einmal die Eigenschaft der Elastizität der Einschnirrung in Anspruch genommen. Das schon fest gewickelte Tuch läuft noch so viel wie möglich ein, dadurch werden die über einander gerollten Oberflächen noch

mehr aufeinander gepreßt, und da die Haare in dem durch Nässe und Wärme erweichten Zustande formbar sind, werden sie in eine möglichst gleiche Ebene zusammengedrückt und dabei in den Strich gebracht.

Das auf diese Weise behandelte Tuch nimmt einen sehr schönen und dauerhaften, dabei matten Glanz an, den es durch keinerlei Einflüsse, weder durch Nässe noch durch das letzte Rauhen und Scheeren, noch auch durch das Tragen der Kleidungsstücke verliert, auch bleibt der „Strich" ein dauerhafter, unzerstörbarer, die Kleider tragen sich nicht rauh.

Hiermit wären alle Phasen besprochen, welche die Tuchwolle von dem Zustande, in welchem der Produzent sie als Marktwaare aufstellt, durchzumachen hat, ehe sie uns als fertiges Tuch entgegentritt. Die Industrie geht mit Riesenschritten vor, es ist wahrscheinlich, daß in neuester Zeit schon wieder andere Methoden sich bei der Tuchweberei zur Geltung gebracht haben: in den Grundzügen werden sie aber nicht von dem hier Gegebenen abweichen.

Wenn ich bei der Darstellung der Verarbeitung der dafür qualifizirten Wolle zu Tuch so ausführlich gewesen bin, so geschah es, um die Wolleigenschaften bezeichnen zu können, welche bei den verschiedenen Manipulationen besonders in Anspruch genommen werden, welche daher diese oder eine andere Wolle gerade zur Tuchbereitung qualifiziren, und welche Eigenschaften der Züchter bei der Produktion von Tuchwolle hauptsächlich in's Auge zu fassen hat.

Außer dem Tuche selbst werden durch die Tuchweberei aber noch andere Wollenfabrikate gefertigt, man nennt sie:

Tuchartige Wollenzeuge.

In kurzer Schilderung seien die vorzüglichsten derselben hier aufgeführt, und die Art der dazu verwendeten Tuchwollen gekennzeichnet.

Aus hochfeinen, ja fast nur aus den hochfeinsten, dabei möglichst kurz gestapelten Wollen werden angefertigt:

Casimir. Nur Superelektaplus-Wollen eignen sich zu seiner Herstellung.

Cirkassienne (auch Zirkaß genannt). Dieser Stoff ist dem Casimir sehr ähnlich, doch noch leichter gearbeitet, und weniger gewalkt. Auch für ihn darf die Feinheit der Wolle nur bis zur ersten Elekta heruntergehen, und muß dabei sehr kurz gestapelt sein.

Aus weniger feinen, dabei aber noch immer stark gekräuselten und nicht zu tief gestapelten Wollen, wird der Flanell in seinen verschiedenen Formen gearbeitet.

Die Appretur bei diesem Stoffe ist der Art, daß er auf der Abrechten gar nicht, auf der rechten Seite nur einmal geraubt, und dann nur mit einem Schnitte geschoren wird. Bei Herstellung dieses Stoffes wird sehr oft eine aus Kammwollgarn, Baumwolle oder Floretseide hergestellte Kette verwendet, in neuerer Zeit auch solche, welche aus den Haaren der Vicunna angefertigt wird. Den auf diese Weise hergestellten Flanellen giebt man den Vorzug, weil sie weniger bei dem Gebrauche einlaufen.

Von ganz groben, aber dabei noch möglichst kurz gestapelten und stark gekräuselten Wollen wird zunächst der Kirsey gefertigt. Es ist ein grober, dicker, glatt gewebter Stoff, der eine starke Walke erhielt, aber weder geraubt noch geschoren wurde.

Aus noch gröberen, aber verhältnißmäßig kurzen, wenn auch nicht mehr stark gekräuselten Wollen werden die groben Decken gefertigt, wie man sie als Pferde-, Plätt-, Fuß- und Bettdecken verwendet. Auch hier ist bei starker Walke von keinerlei Appretur die Rede.

Alle bisher angeführten Stoffe sind aber noch aus Tuchwolle hergestellt worden, also aus Wollen, welche im Ganzen eine nicht größere wahre Länge als 10 Centimeter haben. Doch auch aus bedeutend längeren Wollen werden gewalkte Zeuge durch die Tuchweberei gefertigt. Hierher gehören vor Allem der:

Fries, Flaus, auch Coating genannt. Er weicht in seinem Aussehen und ebenso in der Art seiner Herstellung von den vorher beschriebenen Stoffen mächtig ab. Zur Herstellung dieser Zeuge werden namentlich gröbere, am liebsten mischwollige, oder wie Settegast solche nennt, filzwollige Wollen verwendet; von diesen am liebsten wieder die Winterwollen. Wir wissen, daß die Landracen fast durchgängig zweimal, im März oder im April und dann wiederum im Oktober geschoren werden. Die nach der Schur im März wachsende nennt man Sommerwolle, während die in der Zeit von der Schur im October an wachsende Winterwolle heißt. In den Sommerwollen findet sich im Verhältniß mehr markhaltiges Grannenhaar. Das Schaf bedarf für die Sommerbekleidung nicht des dicken Pelzes; in der Winterwolle, dem Winterhaarkleide dieser Racen, findet sich im Verhältniß zu dem Grannenhaare eine bedeutend größere Zahl von markfreien Wollhaaren, wodurch der Pelz verdichtet wird. Die erstere, die Sommerwolle, als wenig verspinnbar, wird daher mehr zur Filzfabrikation, die Winterwolle mehr zur Herstellung grober Gewebe verwendet.

Je nach den verschiedenen Nüancen der Wolle und der Verarbeitungsart heißen

diese gröberen Gewebe Fries, Flaus, Düffel, Sibirienne, Kalmuk, Velours, Plüsch u. s. w. Das markfreie Unterhaar der zu solchen Stoffen verwendbaren Wollen muß, wenn es auch grob ist, doch eine möglichst starke Krimpkraft besitzen, da die genannten Stoffe alle sehr stark gewalkt werden, was man auch beobachten kann, wenn man die „Abrechte“ einer genaueren Untersuchung unterwirft. Die rechte Seite, die Oberfläche des Stoffes, erhält hauptsächlich durch die verschiedene Bearbeitung in der Appretur ihr verschiedenes Aussehen.

Der Fries oder Flaus wird nur sehr wenig gerauht, ebenso nur mit ganz wenigen Schnitten geschoren. Düffel und Sibirienne werden sehr stark gewalkt, öfter gerauht und im Schnitt länger gehalten, Kalmuk dagegen wird einmal aus sehr langen Wollen gefertigt, dann stark gewalkt und wiederholt gerauht, so daß alle längeren Haare eine vollständige Decke bilden, und gar nicht geschoren. Plüsch und Velours, sehr dicht gewebte, stark gewalkte, wiederholt gerauhte und mäßig kurz geschorene Stoffe erhalten ihr sammtähnliches Ansehen dadurch, daß man die aufgerauhten Haare nicht in den Strich bringt, sondern dafür sorgt, daß sie möglichst aufrecht im Gewebe zu stehen kommen.

Alle diese verschiedenen Friesgewebe zeichnen sich durch einen sehr starken Glanz aus, am intensivsten erhalten sie solchen, wenn sie von Wollen gearbeitet werden, welche schon an sich einen starken Glanz haben; doch auch künstlich wird ihnen derselbe durch heißes Pressen, starkes Bürsten und unter Umständen durch Plätten mit erhitzten Plättwalzen beigebracht; oft werden die Stoffe vor dem Plätten noch mit Tragantschleim und Oel gebürstet.

Alle bisher angeführten Gewebe sind aus Wollen hergestellt, die — selbst bei den Mischwollen die markfreien Wollhaare wenigstens — noch zu den Tuch- oder à deux mains-Wollen zu rechnen sind; doch auch aus schon vollständig flachbogigen langen Mischwollen mit starkem langem Grannenhaar fertigt die Tuchweberei

die Kotzen, die sogenannten ungarischen Pferdedecken, sie werden aus einem sehr groben Gespinnst hergestellt, aus welchem sehr lange Wollhaarenden — eben die markhaltigen Grannenhaare — hervorstehen. Das Gewebe kann nur sehr schwach gewalkt werden, da selbst die markfreien Wollhaare der hierzu verwendeten Wolle geringe Krimpkraft besitzen; der Stoff wird aber sehr stark gerauht und in den Strich gelegt, und gar nicht geschoren, die rechte Seite erscheint dann wie ein langhaariges Pelzwerk.

Kunstwollen.

Ehe ich mich zu der anderen Fabrikationsrichtung, der Kammgarnspinnerei,

wende, habe ich noch eines Streichgarnes zu erwähnen, welches leider in neuerer Zeit eine große Verbreitung gefunden hat. Es ist das aus den sogenannten Kunstwollen hergestellte Garn. Diese Kunst-, auch Lumpenwollen genannt, werden aus wollenen Lumpen jeder Art, am meisten aus solchen von gestrikten und gewirkten, oder auch von aus langer Wolle lose gewebten Stoffen bereitet. Diese Lumpen werden durch eine dazu hergestellte Maschine, den Lumpenwolf, zerrissen und zerkratzt. Dieser Operation unterwirft man die Lumpen entweder in trockenem Zustande, oder man ölt sie vorher ein, oft werden sie vorher angefeuchtet, ja man läßt den Lumpenwolf in einem förmlichen Wasserbrei arbeiten. Das so gewonnene Rohmaterial passirt unter dem Namen Schoddy; die aus Lumpen gewalkter Stoffe gewonnenen feineren, dabei aber kürzeren Sorten nennt man Mungo.

Allein läßt sich dieses Material nicht verspinnen, doch wird es mit einem Zusatze von unter Umständen nur ¼ Gewichtstheile neuer Wolle zu einem lockeren rauhen Schußgarne verarbeitet. Man erhält so ein sehr wohlfeiles Garn von sogar verhältnißmäßig feinem Ansehen, aber von ebenso geringer Haltbarkeit. Der Franzose nennt daraus hergestellte Waare: tissus de renaissance.

B. Die Zeugweberei.

Auch bei dieser Richtung der Wollenweberei hat sich, und noch allgemeiner Platz greifend die Theilung der Arbeit in der Art organisirt, daß das Spinnen, die Herstellung des Kammgarnes, ein besonderer Industriezweig geworden ist; dies besorgen die oft sehr großartig eingerichteten Kammgarnspinnereien. Von ihnen entnehmen die Zeugwebereien, welche sich nur mit der Herstellung der glatten Zeuge beschäftigen, die ihnen benöthigten Garne in den erforderlichen Feinheitsgraden und Sortimenten.

I. Die Kammgarnspinnerei.

Wir besprachen es schon (S. 339), daß es Aufgabe der Kammgarnspinnerei sei, einen möglichst glatten Faden herzustellen, aus welchem gar keine, oder möglichst wenig Haarendchen hervorragen, da in den herzustellenden glatten Stoffen das Gewebe der einzelnen Fäden klar zu erkennen sein müsse, die glatten Zeuge aber keine filzartige Decke erhalten dürften. Die aus dem Kammgarn hergestellten Stoffe dürfen aus diesem Grunde auch nicht zusammengewalkt werden; damit aber auch nicht während des Gebrauches der aus solchen Stoffen hergestellten Kleidungs-

stücke, oder beim Waschen derselben, wider Willen ein Zusammenlaufen eintreten kann, ist es ferner die Aufgabe des Kammgarnspinners, einen Faden herzustellen, Garn zu liefern, welchem eben jede Walkbarkeit, jede Krimpkraft fehlt, welches, daher nicht zusammenkrumpfen, nicht einlaufen kann.

Das für die Kammgarnspinnerei verwandte Schafwollmaterial, ist nun sehr verschiedener Art. Wir haben zunächst zu unterscheiden, die langen und die kurzen Kammwollen.

Zu den langen Kammwollen, welche in einjährigem Wuchse oft die Länge von 30—40 Centimeter erreichen, haben wir zunächst die aller langwolligen englischen Racen, als Leicester, Lincoln, Cotswold, Oxfordshiredown, Devonshire Romney Marsh u. a., demnächst aber die aller Zackelwollen zu rechnen.

Unter den langen Kammwollen unterscheidet man wieder glänzende, oder Glanz= und matte Kammwollen.

Zu den ersteren gehört vor allem die Lincoln=, demnächst die Leicester=, zu den anderen, den matten aber alle anderen langwolligen Racen, welche eben diesen Glanz des Wollhaares nicht haben.

Zu den kurzen Kammwollen zählen vor allen die lang gestapelten Merinos=Wollen. Demnächst die englischen kurzwolligen Racen, also alle Down=Racen, wie South=, Hampshire=, Norfolk= und Shropshire=Down's, ebenso einige Racen des deutschen Landschafes.

Nächstdem haben wir das Kammwollmaterial wiederum in harte oder barsche und weiche oder milde Kammwollen zu theilen. Zu ersteren gehören alle Wollen der mischwolligen Racen, welche also das markhaltige Grannenhaar mit dem markfreien Wollhaare untermischt tragen; der größere oder geringere Grad der Härte wird sich darnach richten, in wie größerem oder geringerem Grade das Grannenhaar in dem Material vertreten ist. Zu den andern, den weichen Kammwollen, gehört die Wolle aller derjenigen Racen, welche nur das reine markfreie Wollhaar unvermischt tragen.

Außer der Schafwolle verarbeitet die Kammgarnspinnerei aber auch vorzugsweise alle die Haare anderer Thiere, wie ich sie früher (S. 337), aufzählte; während die Streichgarnspinnerei nur in viel geringerem Maße diese Haararten zu ihren Fabrikaten verwendet.

Deutsche und französische Kammgarnspinnereien beschäftigen sich hauptsächlich mit der Verarbeitung der weichen kurzen Kammwollen, während England, welches ja auch das Hauptkontingent der langen, sowohl glänzenden wie matten Kammwollen liefert, vor allen Ländern die Verarbeitung solcher Wollen kultivirt.

Nach Maßgabe des Materials, wird natürlich die Verarbeitungsart eine von einander einigermaßen verschiedene sein müssen; so haben wir denn auch bei der Kammgarnspinnerei das englische, französische und deutsche System.

Wenn ich in Folgendem hauptsächlich das deutsche System näher bespreche, so glaube ich darin gerechtfertigt zu sein, indem ich ja für deutsche Züchter schreibe.

Der deutsche Kammgarnspinner findet sein Material hauptsächlich in der Merinoswolle, sei sie im eigenen Vaterlande produzirt, oder von Polen, Rußland, Oesterreich und namentlich und vor allem von den überseeischen Colonien Australiens, Südamerikas und des Kaplandes eingeführt. Nur zu geringeren Fabrikaten bedient sich derselbe der deutschen, polnischen und russischen Landwolle.

Was nun die Wahl des geeigneten Materials zur Herstellung seines Kammgarns betrifft, so sahen wir schon (S. 340), daß er hauptsächlich tief gestapelte, flachbogige Wollen zu wählen habe. Solche Wollen haben einen schwachen Zug, d. h. die Tiefe des Stapels wird sich nicht sehr von der natürlichen Länge desselben unterscheiden, die Wolle wird sich wenig „strecken" lassen. Auf eine „dehnbare" Wolle dagegen, hat der Kammgarnspinner, wie wir weiter sehen werden, großes Gewicht zu legen. (S. die Eigenschaft der Dehnbarkeit. S. 183).

Schon normalbogige Wollen werden dem Kammgarnspinner Schwierigkeiten bei der Entziehung der Krimpkraft bereiten, vor allem aber dürfte er gedrängte oder gar hochbogige Wollen zu vermeiden haben. Diese besitzen schon auf Grund ihrer schärferen Kräuselung eine größere und intensivere Krimpkraft.

Was andererseits die Behandlung betrifft, welcher die Wolle bei der Vorbereitung zum Verspinnen zu unterwerfen ist, so werden wir solche in dem Folgenden kennen lernen, es sei hier nur das schon (S. 340) Gesagte wiederholt, daß alle Manipulationen in der „Formbarkeit" des Wollhaares ihre Begründung finden, welche wir schon früher (S. 138), eingehend besprachen.

1. Das Sortiren der Wolle.

Selbstredend muß der Kammgarnspinner das angekaufte Material ebenso sichten, wie wir es bei der Tuchfabrikation (S. 341), kennen lernten. Er wird zunächst dasjenige auszuscheiden haben, welches sich entweder für seine Fabrikationsrichtung nicht eignet, wohl aber ein für den Streichgarnspinner brauchbares Material liefert, oder welches überhaupt unbrauchbar ist.

Nachdem er dann alles für ihn verwendbare Material ausgesondert hat, hat er solches nach dem Grade der Feinheit sowohl, wie nach dem Grade seiner Länge in verschiedene Sortimente zu bringen. Ich sage: auch nach dem Grade seiner Länge,

denn sehr leicht kann eine sogenannte Kammwolle für die Hauptfabrikationsrichtung der einen Kammgarnspinnerei zu lang sein und sich nur für ganz bestimmte Fabrikate eignen, zu deren Herstellung wieder eine andere Spinnerei die Garne liefert und sich nur mit der Anfertigung gerade solcher Garne beschäftigt.

Für die verschiedenen Feinheits-Sortimente hat der Kammgarnspinner andere Bezeichnungen, als wir sie früher beim Besprechen der „Eigenschaft der Feinheit des Wollhaares“ (S. 182), kennen lernten. Er unterscheidet die Sortimente in drei A, (A. A. A.), zwei A, (A. A.), A, AB. B, BC. C. und D. E. Sortimente.

Im großen Ganzen bedarf der Kammgarnspinner zur Herstellung seiner feinsten Garne keiner so hohen Feinheit des Wollhaares, wie es der Streichgarnspinner zur Herstellung gewisser gewalkter Stoffe verwenden muß. Unter der Hand des Kammgarnspinners wird das Wollhaar durch die Manipulationen, welchen er dasselbe unterwirft, und welche hauptsächlich in einem immer wiederholten Strecken und Dehnen desselben bestehen, schon feiner als es von Natur war.

Die eben aufgeführten Feinheitsbezeichnungen dürften ungefähr mit folgenden Sortimenten, wie ich solche (S. 182) bezeichnete, übereinstimmen, nur die Zahl der Kräuselungsbögen dürfte hier im Verhältniß zur Stärke des Haares im Ganzen eine geringere sein, da die Wolle eine flachbogigere ist. Will der Kammwollproduzent daher die Feinheit seiner Wolle nach Kräuselungen bestimmen, so muß er, diesem Umstande Rechnung tragend, stets einige Kräuselungen weniger bei flachbogigen Wollen, für dasselbe Sortiment rechnen.

A. A. A.	in	Feinheit	gleich	der geringeren Electa bis incl. der ersten Prima.
A. A.	„	„	„	der Prima.
A.	„	„	„	der geringen Prima bis incl. der ersten Secunda.
B.	„	„	„	der Secunda.
C.	„	„	„	„ Tertia.
D.	„	„	„	„ Quarta.
E.	„	„	„	„ ganz grobe Zackelwolle.

2. Das Klopfen, Auflockern und Reinigen.

Nachdem die Sortimente gemacht worden sind, wird, jedes Sortiment besonders, die Wolle noch durch Klopfen von den lose in derselben sich befindenden fremden Körpern, als Staub u. s. w. befreit, gleichzeitig aber auch aufgelockert, um die einzelnen Stäpelchen und Strähnchen möglichst zu lösen, wenngleich jetzt, bevor die Wolle ganz fettfrei hergestellt ist, eine vollständige Auflösung der

einzelnen Strähnchen in die einzelnen Wollhaare noch nicht erreicht werden kann. Dies Ausklopfen der Wolle geschieht, soweit solches nicht schon auf dem Sortirboden durch Auszupfen mit der Hand ausgeführt war, durch eine Maschine, Wolf, auch Klopf-Wolf genannt, dem Reißwolf ähnlich konstruirt, wie ich ihn bei der Streichgarnspinnerei schilderte, doch mit der Abänderung, daß er nicht wie dort, gleichzeitig die zu lange Wolle zerreißt, was im Gegentheil bei der Kammgarnspinnerei selbstredend sehr sorgfältig vermieden werden muß.

3. Die Fabrikwäsche.

Die so gelockerte Wolle wird nun der „Fabrikwäsche" unterworfen. Ebenso wie bei der Streichgarnspinnerei, und aus eben den Gründen ist sie hier erforderlich. Mag der Produzent seine Wolle auch in noch so reiner Rückenwäsche zu Markte gebracht haben, wir wissen, daß es ihm nicht möglich war, die stearinartigen Bestandtheile des Fettschweißes zu lösen.

Mit diesen schwerlöslichen Fetttheilen ist aber auch noch Staub u. s. w. verklebt, welcher selbst durch die vorher geschilderte Manipulation des Ausklopfens nicht hatte entfernt werden können. Die Fabrikwäsche hat nun die Aufgabe, auch diese schwerlöslichen Fettbestandtheile, und mit ihnen den sich noch vorfindenden Staub und andere Unreinigkeiten zu entfernen, die reine Wollsubstanz der weiteren Verarbeitung zu übergeben.

Bei der Streichgarnspinnerei sahen wir, daß dabei ein Verfahren beobachtet wurde, wobei die Wolle so wenig wie möglich in ihrer Substanz erweicht, daher ihre natürliche Form so wenig wie möglich alterirt werden konnte; bei der Kammgarnspinnerei muß, um die ihr gestellte Aufgabe, wie wir sie schon kennen lernten, und gleich noch näher bezeichnen werden, zu erfüllen, gerade das entgegengesetzte Verfahren beobachtet werden.

Das Prinzip der Fabrikwäsche bei der Kammgarnspinnerei ist, wie schon (S. 340 und 341) gesagt worden, das Wollhaar in seiner Substanz zu erweichen, und in noch erweichter Form den ersten Vorarbeiten zu übergeben, um durch diese dasselbe in die ihm jetzt zu gebende schlichte Form zu bringen, ihm alle Kräuselungen zu entziehen, und somit dasselbe aller Krimpkraft zu berauben.

Wir wissen, daß heißes Seifenwasser, einmal das Fett aus der Wolle am besten, wenn auch nicht allzu rasch löst, andererseits aber auch am gründlichsten die Haarsubstanz erweicht; statt des rasch beizenden kohlensauren Amoniaks, wird die Wolle daher hier einer längeren Einwirkung von 75 Grad C heißem Seifenwasser ausgesetzt, welchem noch, wenn die Wolle mit Fett sehr überladen, ein Theil

Soda zugesetzt wird. Als Seife wählt man die Elain- oder Schmierseife und rechnet 5—8 Pfd. auf den Ctr. Wolle.

In dieser Seiflösung wird die Wolle, wie sie aus dem Klopf-Wolf hervor-hervorgegangen ist, längere Zeit geweicht, dann Walzen übergeben, welche die Flüssigkeit auspressen, dann noch einmal mit heißem Seifenwasser durchgewaschen, wieder ausgepreßt und schließlich wieder in starkwarmem aber reinem Wasser ausgespült, und wieder durch Preßwalzen von dem aufgesogenen Wasser befreit, dann sofort den weiteren Vorarbeiten übergeben.

Nach diesem Spülbade in warmem Wasser wird die Wolle zwar durch die Walzenpressen von dem in ihr befindlichen Wasser, wie ich eben sagte, befreit, doch nicht so absolut, daß sie sich nicht noch feucht anfühlen sollte, ebenso hat sie noch eine ziemlich hohe Temperatur; die Haarsubstanz ist daher noch erweicht, noch formbar.

In früheren Zeiten war das Verfahren bei dem Waschen selbst, in größeren Fabriken folgendes:

Nachdem eine bestimmte Quantität Wolle längere Zeit in Seifenwasser geweicht hatte, wurde sie einem einzelnen Arbeiter übergeben, welcher dieselbe in einen kleinen mit 75 Grd. C. heißem Seifenwasser gefüllten hölzernen oder eisernen Trog that, sie einige Zeit mit einem Stiele durcharbeitete, und dann auf eine an dem Troge befestigte Preßwalze brachte, welche durch Dampfkraft in Bewegung gesetzt wurde. Nachdem die einmal durchgewaschene Wolle aus dem Troge ausgehoben worden, wurde das schmutzige Wasser ab und reines eingelassen, und dann die Wolle so oft durchgewaschen, bis sie rein war.

Jetzt bedient man sich in größeren Spinnereien einer besonderen Waschvorrichtung, des sogenannten Leviathan.

Zunächst stehen zwei große, wohl drei Meter lange, ein Meter breite, und ebenso hohe metallene Gefäße in ihrer Länge neben einander, an dem einen Ende derselben befindet sich ein für beide geltendes Preßwalzenwerk, welches die ausgedrückte Wolle in einen dritten, um die Höhe der ersten beiden höher stehenden, ebenso großen und ebenso geformten Bottig wirft, welcher wieder mit einem Preßwalzwerk versehen ist. Dieses nimmt die in diesem Bottige durchgearbeitete Wolle auf, preßt das Wasser aus und übergiebt die Wolle einem vierten, ebenso gestalteten gleich großen Gefäße, an welchem ebenfalls ein Preßwerk sich befindet.

Zunächst wird eines der beiden ersten, nebeneinanden stehenden Gefäße, mit heißem Seifenwasser gefüllt, und die zu waschende Quantität Wolle in dasselbe gethan. Hat sie genug geweicht, so wird auch das daneben stehende Gefäß mit

Seifenwasser und Wolle zum Weichen gefüllt, gleichzeitig aber auch in das nächste höher stehende Gefäß heißes Seifenwasser gelassen. Jetzt beginnt die Arbeit. Mittelst einer Art hölzerner Gabel wird die hinreichend durchgeweichte Wolle aus dem ersten Gefäße geschöpft, und jede Gabel voll dem inzwischen in Thätigkeit gesetzten Preßwalzwerke übergeben, welches die ausgepreßte Wolle sofort in das mittlere, auch mit heißem Seifenwasser gefüllte Gefäß wirft.

Inzwischen ist auch das letzte höchststehende Gefäß, mit reinem heißen Wasser gefüllt. Der das mittlere Gefäß bedienende Arbeiter schlägt mit einer gleichen Gabel, wie sie der Arbeiter im ersten Gefäße handhabte, die Wolle, wie sie allmählich aus dem ersten Preßwalzenwerke in den Bottig fällt, mehremale durch, so daß sich Fett und Staub von derselben vollkommen lösen, und übergiebt sie dann dem zweiten Preßwalzenwerke, welches die ausgepreßte Wolle dann dem letzten, am höchsten stehenden Gefäße übergiebt, wo solche nun das Spülbad im heißen reinen Wasser durchmacht, darauf dem letzten Preßwalzwerke übergeben wird, aus welchem sie dann zur weiteren Verarbeitung fertig hervorgeht.

Hat die im ersten Weichbottig enthaltene Wolle diesen Weg durchgemacht, so kommt der zweite nebenstehende an die Reihe, in welchem inzwischen die darin befindliche Wolle Zeit gehabt hatte, gehörig durchzuweichen.

Vorher aber wird das Schmutzwasser aus dem ersten Weichbottig abgelassen, und dieser mit dem Wasser des mittleren, dieser wieder mit dem Wasser des letzten Bottigs gefüllt, in diesen, den Spülbottig wird reines Wasser gelassen. Zusätze von aufgelöster Seife und siedendem Wasser machen die aus einem in den andern Bottig gelassene Lauge stets vollständig geeignet für die Vorwäschen. Auf diese Weise wird eine Menge Seife und Wasser und Arbeitskräfte gespart, und die Arbeit gleichmäßiger und vollkommener ausgeführt. Dampfröhren, welche mit den einzelnen Bottigen in Verbindung stehen, erhalten die Temperatur der Waschwässer stets auf gleicher Höhe.

Aus dem, aus den Weichbottigen fortgelassenen Schmutz-Wasser, wird schließlich sowohl die verwendete Seife wiedergewonnen und an Seifenfabriken verkauft, als auch das aus der Wolle gewonnene Fett ausgeschieden, dies wieder zu verschiedenen gewerblichen Zwecken, unter anderem auch unter dem Namen „Suinter", zur Gasbereitung verwerthet.

In Frankreich, wo die Wolle fast durchgehend in vollem Schutze geschoren und verkauft wird, werden die abfließenden Waschwässer von besonderen Fabriken aufgekauft, und daraus Pottasche bereitet. (S. das Kapitel vom Fettschweiß, S. 220 u. f.) Durch diese Neben-Produkte decken sich die Kosten der Wäsche mehr als hinreichend.

4. Das Färben.

Dies war die nächste Arbeit, welche bei einem großen Theile der Streichgarn-Wolle, nach der Wäsche vorgenommen wurde; die Kammgarnspinnerei färbt nur in den seltensten Fällen die Wolle vor dem Verspinnen, sondern verarbeitet solche in ungefärbtem Zustande zu Garn, überläßt das Färben den Zeugfabriken, welche solches wie wir später sehen werden, entweder schon mit dem Garne, oder erst mit dem fertigen Zeuge vornehmen.

5. Das Einölen.

Unmittelbar nachdem die jetzt vollständig rein gewaschene Wolle in noch feuchtem und warmem, jedenfalls auch sehr erweichtem Zustande, das letzte Preß-walzenwerk des Spülbades verlassen hat, wird dieselbe eingeölt. Dies geschieht in einem Raume, dessen Boden und Seiten mit Blech ausgeschlagen sind. Hier wird die Wolle ausgebreitet, mit Baumöl, circa 3 bis 6 Prozent des Wollgewichtes, besprengt und möglichst gut durchgearbeitet, damit jedes Wollhaar vollständig in Oel eingehüllt werde.

Dies Einölen geschieht, um die Wollen geschmeidiger für die sehr anstrengenden, jetzt unmittelbar folgenden Vorarbeiten vor dem Verspinnen, zu machen. Gleichzeitig hat es aber wohl noch einen andern Grund, und dürfte dieser vielleicht der Hauptgrund sein, wenngleich er manchen nur technisch gebildeten Fabrikanten gar nicht bekannt ist. Als wir den Fettschweiß und seinen Nutzen, seine Nothwendigkeit für das Wollhaar besprachen, hoben wir besonders hervor, daß er dasselbe gegen alle Einflüsse der äußeren Temperatur, gegen das Eindringen der Feuchtigkeit, sowie gegen die Einwirkung der Hitze schützen solle, wir wiesen nach, daß reichlich mit Fettschweiß überzogenes Haar weniger hygroskopisch sei als an Fettschweiß armes.

Fett ist einmal unverbindbar mit dem Wasser; ebenso wenig wie Wasser in mit Fette überzogene Körper eindringen kann, eben so schwer wird es der Feuchtigkeit, welche sich im Körper befindet, daraus zu entweichen, nachdem er mit Oel überzogen wurde. Auch ein schlechter Wärmeleiter ist das Fett, hält daher die im Körper vorhandene Wärme länger zurück.

Das unmittelbar nach der Wäsche vorgenommene Einölen der Wolle, dürfte neben dem mehr Geschmeidigmachen des Haares, auch wohl hauptsächlich in der Absicht vorgenommen werden, um die in der Wolle selbst noch befindliche Feuchtigkeit, den höheren Wärmegrad und mit diesen die Formbarkeit des Haares länger zu konserviren.

6. Die Vorarbeiten vor dem eigentlichen Spinnen.

a. Das Auflockern.

Wie es bei der Streichgarnspinnerei die nächste Aufgabe nach dem Einölen der Wolle ist, jedes einzelne Wollhaar, soweit solches noch nicht geschehen, aus seiner Strähnchenverbindung zu lösen, so auch bei der Kammgarnspinnerei. Bei der ersteren, der Streichgarnspinnerei, besorgt dies der sog. Wattenkrempel, legt dabei aber gleich die einzelnen kurzen Wollhärchen, in allen möglichen Richtungen solche über einander streuend, zu einer lockeren Watte zusammen; bei der Kammgarnspinnerei besorgt das Isoliren der einzelnen Wollhärchen aus der Stäpelchenverbindung die Vließmaschine (nappeuse). Auch diese formt dann die einzelnen Wollhaare zu einer losen Watte. Der große Unterschied zwischen beiden Maschinen ist aber, daß die Vließmaschine die einzelnen Wollhärchen nicht locker in den verschiedensten Richtungen zur Bildung der Watte übereinanderstreut, sondern in möglichst gestrecktem Zustande ihrer Länge nach auf das sorgfältigste der Art aneinander legt, das zwei aneinander stoßende Enden zweier Wollhaare, durch die Mitte des dritten gedeckt werden.

Diese Aufgabe erfüllt die Maschine durch folgende Vorrichtung:

Dieselbe besteht aus einer 78 Centimeter im Durchmesser haltenden, 55 Centimeter langen gußeisernen, durch eingeführten Dampf geheizten Trommel*), deren Mantelfläche gänzlich mit 25 Millimeter langen, unter 45 Grad schräg stehenden Stahlnadeln besetzt ist. Durch ein Speisetuch und Zuführwalzen wird die, wie wir schon beschrieben, in noch feuchtem Zustande eingeölte Wolle langsam der rasch umlaufenden Trommel angeboten. Die schrägstehenden Nadeln fassen das einzelne Wollhaar, strecken es und halten es in so gestrecktem Zustande auf der Trommel fest. Gleichzeitig trocknet die durch Dampf geheizte Trommel das in feuchtem Zustande gestreckte, daher noch formbare Wollhaar, und zwingt es dadurch, in der ihm jetzt aufgezwungenen neuen schlichten Form zu verharren. Allmählich füllt sich die Trommel mit immer mehr solcher dünnen über einander liegenden Schichten. Ist die Trommel damit bis reichlich zur halben Höhe der Nadeln vollgefüllt, so wird die Trommel angehalten. Man zerreißt jetzt die so gebildete Watte an irgend einer Stelle, der Länge der Trommelaxe nach, hebt diesen Theil von der Trommel ab, bringt das abgehobene Ende zwischen zwei Riffelwalzen und giebt der Trommel eine rückgängige Bewegung, wobei sich dann die zuerst gebildete Watte in ihrem

---

*) Karmarsch, Technalogie Hannover. 1867. S. 1312.

Zusammenhange, je nachdem die Riffelwalzen die Watte nach sich ziehen, von derselben ablöst. Die Umdrehung der Trommel ist etwas langsamer als die der Riffelwalzen, bei dem Abwinden der Watte wird solche daher auch etwas gestreckt. Die in lockerem Zustande der Vließmaschine zugeführte Wolle, geht aus derselben jetzt als circa 2,45 Meter lange, 0,55 Meter breite Watte hervor, welche ungefähr ein Gewicht von 300 bis 350 Gramm hat.

b. Das Strecken.

Die durch die Vließmaschine gewonnene Watte kommt jetzt auf Streckmaschinen verschiedener Konstruktion — man nennt sie ja nach solcher Stapelzugmaschinen (déméloirs) oder Oeffnungsmaschinen (débrutisseuses). — Hier wird die Watte zur 20fachen Länge ausgedehnt, und geht aus derselben als ein ungefähr drei Finger breites, einen Finger starkes lockeres Band hervor. Bei oberflächlichem Betrachten scheint hier das Wollhaar schon ganz seine Kräuselung verloren zu haben; untersucht mau es aber genauer, so zeigt das einzelne Wollhaar doch noch schwache Kräuselung.

Diese jetzt gebildeten Bänder werden je eines, in einem ungefähr 75 Centimeter hohen und 20 Centimeter breiten cylindrischen Gefäße von Blech gesammelt.

Jetzt beginnt ein immer wieder neues Strecken der Bänder der Art, daß 4 Bänder vereinigt, durch dazu eingerichtete Streckmaschinen gezogen werden, aus denen solche als ein Band in 4—6 facher Streckung hervorgehen, und fest und stramm auf eine Spule gewickelt werden. Dieses Strecken wird immer von neuem wiederholt, immer werden 3—4 solcher auf Spulen gewickelte Bänder gemeinsam einer neuen Streckmaschiue übergeben, welche sie wieder in ein wieder um das 4—6fache gestrecktes Band vereinigt. Schließlich sehen wir das Material von 80—100 Watten, wie solche aus der Vließmaschine hervorgegangen waren, in einem höchstens zwei Finger breiten Bande vereinigt, welches dann straff und fest auf eine Spule gewickelt wird.

Bei Wollen, die nur eine schwache oder gar keine Oelung beim Beginn der Arbeit erhalten haben, setzt man diese letzten vollen Spulen eine Stunde lang in einen verschlossenen Kasten, in welchen Wasserdampf strömt. Es geschieht, um die Substanz des Haares noch einmal zu erweichen, damit es nachher um so sicherer, wenn das Band auf der Spule wieder trocken geworden ist, die ihm durch das so unendlich oft wiederholte Dehnen aufgezwungene schlichte Form behalte.

c. Das Kämmen.

Es ist dies die wichtigste Vorarbeit für die Kammgarnspinnerei, charakterisirt sie als solche, gibt ihr eben den Namen. Durch das Kämmen werden die zu kurzen Wollhaare (man nennt dieselben Kämmlinge), aus dem zu verarbeitenden Materiale ausgesondert. Früher geschah es durch Handarbeit, jetzt wendet man Maschinen an. Diese sind verschieden construirt, die bekanntesten sind das System von Donnisthorpe und Lister, gewöhnlich das Lister'sche System genannt, das von Hübner und das von Heilmann und Schlumberger, gewöhnlich das Schlumberger'sche System genannt, in Deutschland ist das letzte in größeren Fabriken wohl allgemein eingeführt, wenn man auch hier und dort, in größeren Fabrikeu neben diesen auch das eine oder das andere der eben genannten, arbeiten sieht. In England dagegen, und überhaupt, wo die langen harten Kammwollen verarbeitet werden, scheint das Lister'sche System mehr Eingang gefunden zu haben. Die Beschreibung dieser sehr komplizirten Systeme, gehört in die technische Maschinenbaukunde, und würde hier zu weit abführen, es genügt, wenn eben das von Schlumberger als das am Besten arbeitende bezeichnet wird, und wir das Resultat seiner Arbeiten kennen lernen.

Wir wissen, daß die Kammgarnspinnerei zu kurze Wollen nicht verarbeiten kann, da sie einen glatten Faden liefern muß. Die kürzeste, sich noch für die Verarbeitung zu feineren Kammgarnen eignende Wolle, muß mindestens eine Stapeltiefe von 6,5 Centimeter haben; alle kürzeren Wollhaare sind daher vor dem Verspinnen zu entfernen.

Diese Aufgabe hat die Kammmaschine zu lösen, und löst sie mit einer Sicherheit, Genauigkeit und Sauberkeit, die nichts zu wünschen übrig läßt.

Die auf Spulen gewickelten Bänder, wie sie schließlich aus den Streckmaschinen hervorgegangen sind, werden der Kammmaschine übergeben, stets 6—8 zugleich. Diese faßt die Enden aller Bänder gleichmäßig, und indem sie solche langsam abwickelt, zieht sie die für die Verspinnung tauglichen Wollhaare heraus, und legt sie wieder in ein 2—3 Finger breites, $1/2$ Finger starkes Band parallel in derselben Art zusammen, wie solches die erst geschilderte Vließmaschine bei der Watte that; — der Fabrikant nennt ein solches, von der Kammmaschine zusammengelegtes Band selbst: Zug. —

Den fertigen Zug, welcher ohne Ende ist, so lange der Maschine Material zu Gebote steht, schüttet sie in ein cylindrisches Gefäß, wie ich solche vorher beschrieb. Ist ein solches angefüllt, wird der Zug abgerissen, und in ein anderes, leer untergestelltes Gefäß geleitet.

Die zur Kammgarnspinnerei nicht tauglichen, zu kurzen Wollhaare — den „Kämmling" — sammelt die Maschine in ähnlichen, wenn auch rauheren Bändern, und lagert solche durch besonderen Ausgang in eigens dazu aufgestellte Gefäße. Den Kämmling verkauft der Kammgarnspinner an Streichgarnspinner, und hat solcher für diese einen hohen Werth, der sich natürlich nach der Güte der Waare richtet.

d. Das Auswaschen und Plätten.

Es ist dies die letzte Vorarbeit, welcher die Wolle vor dem Verspinnen unterworfen werden muß, und wird von der Plättmaschine besorgt.

Bei dem Verspinnen muß das Material aus der reinen Haarsubstanz bestehen; da die Wolle nun vor Beginn der Vorarbeiten eingeölt wurde, so muß auch die letzte Spur dieses Oeles, sowie andere während der Vorarbeiten wieder herangekommenen Staub- zc. Theile entfernt werden. Der Zug hat daher zunächst, ohne daß seine Form zerstört wird, noch ein Bad von heißem Seifenwasser, dann ein Spülbad von reinem heißen Wasser durchzumachen. Durch dieses Baden in heißem Seifenwasser wird außer dem Reinigen des Zuges von allem Oele und sonstigen Unsauberkeiten auch die Haarsubstanz noch einmal erweicht, daher formbar gemacht. Kaum dem heißen Spülbade entstiegen, wird der Zug dann über mehre, durch eingeführten Dampf sehr stark erhitzte Walzen geführt und dabei noch einmal gestreckt. Hat er die letzte Walze passirt, so ist er vollkommen trocken; das Haar hat dann auch unwiderruflich die ihm durchaus nöthige schlichte Form erhalten. Untersucht man den aus der Plättmaschine hervorgegangenen Zug, so wird man anch nicht die Spur von Kräuselung mehr finden.

Sobald der Zug aus der Plättmaschine hervorgeht, wird er wieder straff auf große Spulen gewickelt, und jetzt auf diesen der eigentlichen Spinnerei übergeben.

7. Das Spinnen.

Alle bisher geschilderten Manipulationen, welche mit der Wolle vorgenommen wurden, waren wie gesagt nur Vorbereitungsarbeiten für das eigentliche Spinnen. Der Zweck dieser Vorbereitungsarbeiten war eben:

einmal den Wollhaaren alle Kräuselung zu nehmen, dasselbe in eine schlichte glatte Faser umzuformen. Durch diese Umwandelung wurde der Wolle gleichzeitig die Eigenschaft der Krimpkraft, „die Walkbarkeit" benommen, und der aus solchem

Haare gesponnene Faden dadurch befähigt, im Gewebe beim Waschen u. s. w. nicht zusammen zu krumpfen, nicht einzulaufen;

andererseits aber auch, alle jetzt in schlichte Fasern umgeformten Wollhaare möglichst glatt in ihrer ganzen Länge neben- und aneinander zu legen.

Das Spinnen zerfällt wiederum in

a. das Vorspinnen.

Hier wird aus dem „Zuge“ wie wir ihn aus der Plättmaschine hervorgehen sahen, zuerst ein noch wenig gedrehter Faden von der Dicke einer starken Federspule ausgezogen und auf Spindeln gewickelt; man nennt diese Arbeit das „Grob-Vorspinnen“, den solcher Weise gewonnenen Faden auch „Lunte“ die ganze Arbeit „Lunteſpinnen“.

Das hier gewonnene erste Vorgespinnst wird dann wieder in einen feineren Faden von der Stärke eines feinen Bindfadens ausgezogen, welcher eine klein wenig stärkere doch im ganzen auch nur geringe Drehung erhält; auch dieser wird wieder auf Spindeln gewickelt; man nennt diese Arbeit das Fein-Vorspinnen.

Zur Herstellung des Vorgespinnstes bediente man sich der „Spindelbanken“ auch „Spulenmaschinen“ englisch flyers genannt. Auch geht die aus dem Zuge gewonnenen Lunte, ehe sie auf die Spindeln gewickelt wird, ebenso das Grobvorgespinnst, ehe es auf die Spindeln des Feinflyer gewunden wird, noch durch Streckwalzen, welche der Wolle die letzte Dehnung geben. Je nach der Qualität des Materials, welches verarbeitet werden, und der Feinheit des Gewebes, welches hergestellt werden soll, ist die Arbeit des Vorspinnens mitunter sogar eine dreifache; man bedient sich dazu dann des Grob-, Vor- oder Lunten-Flyers, des Mittel- und schließlich des Feinflyers.

b. Das Feinspinnen.

Jetzt erst wird durch die Feinspinnmaschine das Garn in derjenigen Form hergestellt, in welcher es in den Webereien glatter Zeuge u. s. w. verarbeitet werden kann. Die Arbeit wird durch die sogenannten Spinnmaschinen, ähnlich denen, welche wir bei der Streichgarnspinnerei kennen lernten, ausgeführt. Je nach ihrer Konstruktion nennt man diese Maschinen Water- oder Mule-Maschinen; sofern die Maschine die ganze Arbeit des Spinnens selbst ausführt, der dieselbe beaufsichtigende Arbeiter dabei keine andere Arbeit hat, als das Zusammenfügen etwa zerrissener Garnfäden: Selfaktor.

Auch hier, wie bei der Streichgarnspinnerei wird Kettengarn oder Kette,

und Schußgarn oder Schuß gesponnen; ersteres erhält in der Regel eine schärfere Drehung als letzteres.

Zur Herstellung der Kette bedient man sich in der Regel der Watermaschine, während auf der Mulemaschine mehr das Schuß- und das weiche, weniger scharf gedrehte Kettengarn, auch Halbkettengarn genannt, hergestellt wird.

8. Das Zwirnen oder Dubliren des Garnes.

Zu gewissen Arbeiten in der Weberei bedient man sich auch des gezwirnten Garnes; es werden 2, 3 bis 4 zuweilen noch mehr Garnfäden auf den sogenannten Zwirnmaschinen zu einem Faden zusammen gedreht. Die Drehungen bei dem Zwirnen sind denen des Garnes entgegengesetzt; während letzteres in der Regel in rechten Schraubengängen abgesponnen wird, geschieht das Zusammenzwirnen in linken Schraubengängen.

9. Das Abhaspeln der Kammgarne.

Nachdem das Garn auf den Feinspinnnmaschinen fertig hergestellt, und während des Spinnens auf die Spulen derselben gewickelt worden ist, wird es zur endlichen Versendung an die Webereien, entweder, wie solches mit einem großen Theile zum „Schuß“ bestimmten Garne geschieht, von den Maschinenspindeln auf kleine Spulen „Kötzer“ — den Schützenspulen der Tuchweberei — gewickelt, oder aber es wird, wie sämmtliches für die Kette bestimmte Garn von den Maschinenspulen abgehaspelt oder geweift.

Der Garnhaspel oder die „Weife“ hat in den verschiedenen Ländern einen verschiedenen Umfang. England bedient sich in der Regel eines solchen von 1 Yard = 3 englischen Fuß — Umfang. In Deutschland, wenn man hier auch durchweg englische Maße und Gewichte bei der Wollenweberei zu Grunde legte, bedient man sich einer Weife von $1^1/_2$ Yard oder $4^1/_2$ engl. Fuß Umfang.

Die Länge des Garnes bei einmaliger Umdrehung der Weife nennt man einen Faden, derselbe repräsentirt also eine Länge von $4^1/_2$ engl. Fuß; 80 solcher Faden, oder 80 Umdrehungen der Weife geben ein Gebind, 7 Gebind geben ein Stück — auch Strähn, Schneller, Zahl oder Nummer genannt —, dasselbe hat daher $4^1/_2 \times 80 \times 7 = 2520$ englische Fuß = 840 Yard = 768 Meter.

10. Die verschiedenen Sorten der Kammgarngespinnste.

Man unterscheidet solches

a. je nach der Qualität der Wolle, aus welcher es hergestellt ist in

α. hartes Kammgarn. Dasselbe wird aus den groben, langen schlichten aber dabei mehr oder weniger stark glänzenden, den sogenannten Glanzwollen, wie wir sie S. 216 bezeichneten, hergestellt.

Sehr häufig mengt man diesen harten Kammwollen vor den Vorbereitungsarbeiten schon, noch Alpaka- und Mohair-Haare (s. S. 337) zu. Das aus solcher Mischung hervorgegangene Gespinnst wird wegen seines hohen Glanzes Lüstre-Garn genannt.

England zeichnet sich vor allen produzirenden Ländern in der Herstellung der harten Kamm- und Lüstre-Garne aus; dies ist auch sehr erklärlich, da die einheimischen, namentlich die Lincoln- und Leicester-Racen vorzugsweise das Material zur Herstellung solcher Garne liefern, den continentalen Spinnereien überhaupt dies Material nicht zugängig ist, indem der ganze Vorrath von englischen Fabriken verbraucht wird.

β. weiches Kammgarn. Dasselbe wird aus der Merinoswolle hergestellt, heißt deshalb auch „Merinos-Garn".

γ. Mittelgarn. Dieses steht dem Merinosgarne nahe, es werden zu demselben die Wollen der mehr oder weniger veredelten deutschen Landracen verarbeitet, zu seiner Herstellung kann aber nur Wolle, sei sie auch von noch so geringem Feinheitssortimente, verwendet werden, welche aus markfreiem Wollhaare, eingemischt mit markhaltigem Grannenhaare besteht.

In Herstellung des weichen und Mittel-Kammgarnes steht Deutschland am höchsten, und versendet daher große Quantitäten fertigen Garnes nach England und Frankreich, selbst der Export nach Amerika ist trotz des jetzt noch immer sehr drückenden Zolles ein recht bedeutender. Gleich nach Deutschland nimmt Frankreich in Produktion der weichen Kammgarne die nächste Stelle ein, es liefert Fabrikate von hoher Weichheit, Feinheit und Gleichförmigkeit.

b. Je nach der Feinheit des Fadens, zu welcher die Wolle ausgesponnen wird.

Die Bezeichnung der Feinheitsgrade ist in den verschiedenen Ländern verschie-

den; deutsche Spinnereien führen dieselben Bezeichnungen wie die Feinheitssortimente der Wolle selbst. Man kennt 3A, 2A, A u. s. w. Garne. Selbstredend entspricht auch die Feinheit der Wolle, aus denen das Garn hergestellt wurde, denselben Sortimenten.

Viel häufiger aber, ja fast allgemein üblich ist eine andere Art der Feinheitsbestimmung des Garnes. Je feiner die Wolle ist, desto mehr einzelne Wollhaare werden sich bei gleicher Länge derselben in einem Pfunde fabrikmäßig gewaschener Wolle befinden. Je feiner das aus demselben Wollsortimente gesponnene Garn ist, desto weniger einzelne Wollhaare werden bei dem Spinnen zusammengedreht, um die Stärke des Garnfadens zu bilden, es wird daher aus demselben Gewichte Wolle ein desto längerer Faden gesponnen werden können. Nach der Zahl von „Stücken, Schnellern oder Nummern", welche aus einem Pfunde Garn gesponnen wurden, bestimmt man die Feinheit desselben. Auch bei jedem Gewichte legt der deutsche Spinner noch das engliche Pfund = 453,59 Gramm zu Grunde.

Man sagt: das Garn hat Nr. 24, wenn aus einem englischen Pfunde Wolle 24 Nummern (Schneller) = 18,432 Meter Garn gesponnen worden sind. Die großen deutschen Spinnereien liefern in der Regel Garn von Nr. 12—40 in einzelnen Fällen auch wohl bis 80 ja bis 120 in der Feinheit. Gröberes Garn von Nr. 2⅔ ab, wird mehr durch Handgespinnst, und in Webereien geliefert, welche sich nur mit der Herstellung ganz grober Stoffe beschäftigen und sich alles dazu nöthige Garn selbst bereiten,

aus	den	AAA	Wollen	wire	Kettengarn	in	der	Nr.	40—60
„	„	AA	„	„	„	„	„	„	12—40
„	„	A	„	„	„	„	„	„	12—36
„	„	B	„	„	„	„	„	„	12—30

gesponnen*). Berechnet man nach dem in ganz Deutschland jetzt eingeführten Metermaße die Zahl der Meter, welche bei den verschiedenen Feinheitsnummern auf das Zollpfund von 500 Gramm gehen, ergiebt sich folgende Tabelle**)

*) Da der englische Haspel sich zum deutschen wie 1 : 1½ verhält, so muß man die deutsche Feinheits-Nummer mit 1½ multipliciren, um die entsprechende englische zu finden.

**) Karmarsch a. a. O. S. 1328.

Deutsche Nummer	Meter pro Zollpfund	Deutsche Nummer	Meter pro Zollpfd.
4	3,072	30	23,040
5	3,840	40	30,720
6	4,608	50	38,400
8	6,144	60	46,080
10	7,680	80	61,440
15	11,520	100	76,800
20	15,360	120	92,160

II. Die Fabrikation von aus Kammgarn hergestellten Stoffen.

Die durch die Zeugweberei hergestellten Stoffe sind von unendlicher Mannigfaltigkeit; der Wechsel der Mode, sowie die Concurrenz der Industriellen liefert fast täglich neue Muster, neue Combinationen. Diese Mannigfaltigkeit der Stoffe wird einmal durch die so verschiedene Qualität der Kammwollen wie auch dadurch ermöglicht, daß das Kammgarn entweder rein für sich, oder in Verbindung mit Streich-, Baumwollen- oder Seidengarne verarbeitet wird.

Letztere, die Seide spielt namentlich eine große Rolle bei der Herstellung glatter Zeuge, seitdem es gelungen ist, auch die Flockseide auf Kämm-Maschinen zur Verarbeitung vorzubereiten, aus welchen sie als ein leicht mit der Wolle zusammen zu verspinnendes Material hervorgeht. Auch die Haare anderer Thiere, wie ich solche S. 337 bezeichnete, werden vielfach hier verarbeitet. Die Art des Garnes: hartes, weiches oder Mittel-Garne, sowie die verschiedenen Feinheitsnummern ebenso die Mischung mit nicht wollenem Materiale wird die Güte und die Art des Stoffes bestimmen.

Wenn diese Faktoren schon von großem Gewichte bei Herstellung der verschiedenartigsten Stoffe sind, so ist es nicht minder die Art, wie das fertige Garn verarbeitet wird: die Art des Webens selbst. Hier bieten wieder die verschieden construirten Webstühle die größeste Mannigfaltigkeit.

Je nach der Art ihrer Herstellung kennt man:

1. Glatte Zeuge (im engeren Sinne). Die hierzu erforderlichen Stühle haben die einfachste Construktion, sie gleichen vollständig den Webstühlen für leinene und Streichgarn-Gewebe. Wie bei diesen hat der Einschuß oder Eintragsfaden stets in abwechselnder Folge einen Kettenfaden über, einen unter sich; diese Kettenfäden wechseln bei dem nächsten Schusse ihre Lage durch einen einfachen Tritt.

Zu den glatten Geweben gehören unter anderen:

Bombasin. Kette sowohl wie Schuß aus einfachem, weichem Kammgarne, ziemlich dicht gewebt.

Wollmusselin, ebenfalls aus einfachem, weichem, jedoch nur schwach beim Feinspinnen zusammengedrehtem Kammgarne hergestellt; es wird beim Weben nicht sehr angeschlagen, ist daher sehr sanft und weich im Angriff.

Krepp. Auch bei diesem wird feines, weiches, einfaches Kammgarn, von dem die Kette aber stark, der Schuß nur leicht gedreht ist, verwendet, welches beim Weben nur ganz leicht geschlagen wird. Das Gewebe ist daher ein ungemein lockeres. Sein krauses Aussehen erhält der Krepp dadurch, daß er nach dem Färben auf Walzen gewickelt und in Wasser gekocht wird, wobei die Fäden des Gewebes ungleich zusammenlaufen.

Während die eben genannten und ähnliche Stoffe aus einfachem Kammgarne gemacht werden, wird bei anderen entweder durchweg oder theilweise gezwirntes Kammgarn verwendet.

Berkan oder Perkan. Bei demselben besteht sowohl Kette wie Schuß aus gezwirntem, und zwar ersterer aus zweifädig, letzterer aus 3—6fädig gezwirntem Kammgarne. Das Gewebe ist ein sehr festes und dichtes, daher ziemlich brüchiges. Eine besondere Art des Berkans ist der Moor (moir, moiré). Dieser erhält in der Appretur durch das Kalandern ein gewässertes Ansehen.*)

Kammlot auch Kamelott genannt. Auch dieser ist aus reinem weichem Kammwollgarne hergestellt, die Kette ist zweifädig gezwirnt, das Schußgarn dagegen ein einfaches, ungezwirntes.

Von denjenigen glatten Stoffen, welche durch gleichzeitige Verwendung von anderem Materiale als Schafwolle hergestellt sind, ist vornehmlich zu nennen, einmal:

Orleans. Hier ist die gezwirnte Kette von Baumwolle, der Einschuß von einfachem Kammgarne, und zwar von hartem Lüstregarne; wir sehen die Orleans daher auch fast nur aus englischen Webereien hervorgehen. Dann

Chaly. Bei diesem ist die Kette von Seide, der Schuß von sehr feinem, weißem, einfachem Kammgarne.

---

*) Das Kalandern oder Zylindriren geschieht der Art, daß das flach ausgespannte Zeug durch ein Paar erhitzter, scharf auf einander gedrückter Walzen gezogen, das Zeug dabei aber gleichzeitig etwas schief gereckt wird, so daß eine gewisse Verschiebung der Einschußfäden stattfindet, welches eben dies gewässerte Aussehen bewirkt. (S. Text S. 393.)

Eine besondere Art der glatten Wollenzeuge ist in seinen verschiedenen Feinheitsabstufungen das zum Mühlenbetriebe verwendete

Beuteltuch. Man fertigt dasselbe schon in den geringeren Sorten aus einfachem aber fest gedrehtem Mittel-, ja die ganz groben Nummern sogar aus hartem Kammgarne an. Das Gewebe ist ein sehr lockeres. Bei der gewöhnlichen Sorte aus Garn Nr. 11 und 12 angefertigt, gehen nur 16—17 Fäden auf den Centimeter, und enthält der □Centimeter daher 256 bis 289 Oeffnungen.*)

Wollene Stickgaze oder wollener Stramin ist auch eine eigne Art der glatten Wollenzeuge, dieselbe wird von stark gezwirntem, ganz grobem Garne angefertigt, und ist so locker gewebt, daß nur 6—12 Faden auf den Centimeter, also 36—144 Oeffnungen auf den □Centimeter kommen.

2. Geköperte Stoffe.

Für diese ist die Einrichtung des Stuhles schon nicht mehr die ganz einfache; bei den geköperten Zeugen geht der Einschußfaden abwechselnd unter einer Gruppe von Kettenfäden durch, während er nur über je einen einzelnen Kettenfaden fortläuft, eben so wechseln stets mehr als zwei verschiedene Lagen des Schußgarnes mit einander ab.**) Zu diesen geköperten Stoffen gehört vor allen

Merinos, der beliebteste wollene Kleiderstoff für Frauenkleider. Er wird aus weichem, einfachem Kammgarne, sowohl in Kette wie in Schuß hergestellt; je nach der dabei verwendeten Feinheitsnummer wird die Qualität des Stoffes eine verschiedene sein. Die Merinoszeuge erhalten in der Regel eine Glanzappretur. Geschieht solches nicht, so heißen diese Stoffe Thibet. Zu letzteren werden nur die besseren Qualitäten bestimmt, dieselben haben einen sehr sanften weichen Angriff und tragen sich sehr angenehm.

Man hat auch halbwollene Merinos, bei denen nur der Schuß aus Kammgarn besteht, während die Kette Baumwolle ist. Ferner:

Wollener Atlas, gleichfalls aus reinem, einfachem Kammwollgarne in Kette und Schuß gearbeitet, letzterer aber ist von viel höherer Feinheitsnummer als die Kette, und sehr schwach gedreht.

Lasting, ebenfalls ein atlasartiges Gewebe, namentlich aus feineren Sorten Lüstrewollen hergestellt, daher vorzugsweise englisches Fabrikat. Seine Verwendung findet er hauptsächlich zu Möbelüberzügen, Schuhwerk, und anderen ähnlichen Gegenständen.

*) Karmarsch a. a. O. S. 1336.

**) Ebend. S. 920.

Eine besondere Art geköperter Wollenstoffe ist das

Oelpreßtuch, auch einfach Oeltuch genannt. Es wird in Oelmühlen benutzt, um den gequetschten Oelsamen in solche Tücher zu schlagen, wenn derselbe unter die Presse gebracht werden soll. Dies Oeltuch ist aus ganz grober, langer Wolle von großer Haltbarkeit angefertigt, Kette und Schuß dabei stark, sogar bis 12fädig gezwirntes Garn. Wenn der Stoff auch ziemlich dicht gewebt ist, so doch nicht so dicht, daß das aus dem Samen gepreßte Oel nicht durchdringen könnte.

3. Gemusterte oder façonnirte Stoffe.

Die Konstruktion der zu diesen Geweben erforderlichen Stühle ist schon eine viel komplizirtere in ihrer Mechanik, als die vorher erwähnten. Die façonnirten Stoffe sind solche, welche auf glattem Grunde Zeichnungen in verschiedenen Formen und Farben vortreten lassen. Diese Muster oder Bilder — die Stoffe werden daher auch Bildgewebe genannt — werden theils durch Verwendung verschiedenartiger und verschiedenfarbiger Garne sowohl für Kette als für Schuß, theils durch eine nur durch die Mechanik des Webstuhles ermöglichte, eigenthümliche, nach gewissen Regeln wechselnde Verschlingung von Schuß und Kette hervorgebracht. Die wichtigsten aus dieser Art von Webstühlen hervorgehenden Stoffe sind:

Wollen-Damast, auch Möbel-Damast genannt. Zur Herstellung desselben werden die geringeren Sorten des weichen Kammgarnes, für Kette Nr. 36 bis 40 für Schuß Nr. 28 bis 32 verwendet*), auch das bessere Mittelgarn eignet sich schon zur Herstellung dieses Stoffes.

Shawls. Zu diesen werden nur Schafwollen höchster Feinheit und Weichheit verwendet; Frankreich namentlich zeichnet sich durch seine Shawlweberei aus. Die eigentlich echten Shawls werden aus den Flaumhaaren der Kaschmirziege gefertigt, doch hat die Industrie auch jetzt schon Shawls von gleicher Güte aus feiner Merinoskammwolle aufzuweisen.

Außer diesen beiden eben genannten Stoffen kommen aber noch eine Menge gemusterter wollener Bekleidungsstoffe sowohl für Frauen (gemusterte Thibets 2c.) sowie für Männer (Beinkleider und Westenzeuge) in den Handel.

4. Sammtartige Stoffe.

Dieselben werden, mögen sie aus Seide, Wolle oder Baumwolle bestehen, der Art hergestellt, daß in das eigentliche, feste, leinwandartige oder auch geköperte

*) Karmarsch a. a. O. S. 1340.

Grundgewebe noch kleine aufrecht stehende Maschen (Noppen) mit eingewebt werden, welche möglichst dicht aneinander stehen; diese Maschen werden an ihrer oberen Spitze aufgeschnitten und bilden dann die haarige Decke (Flor oder Pole, poil) des Sammtes. Zur Herstellung der Noppen bedarf es außer der Kette (hier Grundkette genannt) und des Einschusses, aus welchen beiden das Grundgewebe, welches man auf der abrechten Seite sieht, gefertigt wird, noch eines besonderen gleichwerthigen Materials. Die Webestühle für die Sammtweberei sind, obgleich sonst in ihrer Konstruktion ziemlich einfach, der Art eingerichtet, daß über dem Baume, auf welchem die Grundkette aufgewunden ist, sich ein zweiter Baum befindet, auf welchem das Material zur Herstellung der Noppen eben so aufgewunden ist, wie die Grundkette auf dem Grundkettenbaume. Das Noppen-Material wird über der Grundkette der Länge des Stuhles nach ausgespannt, heißt Pol-, Flor-, Ober- oder Sammtkette, und wird bei jedem Einschuß maschenartig in das Grundgewebe mit eingewebt, indem es über lange, die ganze Breite des zu webenden Stückes überragende Nadeln, die sogenannten Sammt-Nadeln, gezogen wird, um eine Gleichmäßigkeit der einzelnen Maschen hervorzubringen. Selbstredend muß die Länge der Florkette eine viel, je nach der Größe der Noppen oft eine fünfmal größere als die der Grundkette sein, da diese glatt eingewebt, jene aber bei jedem Schuß in Maschen geschlagen wird. Die Nadeln werden bei dem sogenannten ungeschnittenen oder ungerissenen Sammte, wenn ein Stück Gewebe fertig ist, herausgezogen; er heißt deshalb auch gezogener Sammt; sie sind von runder Form, und nur geringem Durchmesser, um nur kleine Maschen herstellen zu können, und heißen dann Zug-Nadeln. Bei dem geschnittenen oder gerissenen Sammte sind dieselben von ovaler Form, haben einen größeren Umfang, um längere Maschen einweben zu können, und auf der oberen Seite eine vertiefte Rinne. Ist ein Stück Gewebe fertig, so werden diese Maschen, indem man mit einem besonders dazu konstruirten Messer, dem Sammt-Messer oder Hacken, in den Rinnen der Nadeln, hier Schneide-Nadeln genannt, lang fährt, aufgeschnitten oder aufgerissen. Die jetzt aufgeschnittenen Maschen stehen senkrecht auf dem Grundgewebe, und bilden den Flor, die Pole des Sammtes.

Als aus Wolle hergestellte sammtartige Stoffe kennen wir den wollenen Sammt und den wollenen Plüsch. Ersterer kommt sowohl in ungeschnittener wie in geschnittener Form vor; in letzterer wird er wie das Tuch, doch nicht so kurz geschoren. Hierdurch erhalten die Härchen der einzelnen Noppen gleiche Länge, das ganze Gewebe ein gleichmäßigeres Aussehen. Zur Herstellung der Pole des

wollenen Sammtes wird nur weiches Kammgarn, je nach der Güte des Stoffes von verschiedener Feinheitsnummer verwendet.

Der wollene Plüsch unterscheidet sich von dem vorigen durch die größere Länge des Flors und durch die geringere Feinheit desselben. Als Material zur Herstellung desselben dient hartes oder Mittelgarn. Der beste Plüsch wird nicht aus Schafwolle, sondern aus Kämelgarn, mohair (S. S. 337) gefertigt, und heißt deshalb auch Mohair-Plüsch; er ist glänzender und elastischer.

Zur Herstellung beider Stoffe wird in der Regel schon der größeren Billigkeit wegen das Grundgewebe aus Baumwolle gefertigt, nur zur Polkette Wolle verwendet.

Beide Stoffe werden auch schon, wie ich solches Seite 367 erwähnte, durch die Tuchweberei, aber in anderer Weise hergestellt.

5. Teppiche.

Auch in die Herstellung dieser Stoffe hat die Industrie die größeste Mannichfaltigkeit zu bringen gewußt. Dieser Zweig der Zeugweberei ist das Feld, wo die gemeinen, harten, langen Mischwollen in vollstem Maße ihre Verwendung finden, ja selbst Kuhhaare ist noch ein Material, welches hier nicht zurückgewiesen wird, eben so werden Gerberwollen jeder Art verarbeitet. Im strengen Sinne kann man daher die Teppichweberei nicht mehr zu der Kammgarnindustrie rechnen, da ein großer Theil des hier verbrauchten Materials bei den Vorbereitungsarbeiten nicht mehr gekämmt, ja kaum noch, wie solches bei der Streichgarnspinnerei geschieht, gekratzt, sondern nur geschlagen wird.

Aus solchem untergeordneten Materiale werden namentlich die sogenannten Fußdeckenzeuge und die Tiroler Teppiche hergestellt. Bei den ersteren ist Kette und Schuß grobes auf Handspinnrädern gefertigtes Garn aus Kuhhaaren, oft ist auch nur der Einschuß Kuhhaargarn, während die Kette aus grobem Werge gesponnen wird. Bei den Tiroler Teppichen ist die Kette stets gezwirntes Leinengarn, der Einschuß Garn aus Kuh- oder Ziegenhaaren, oder grobes aus Gerberwollen gefertigtes Streichgarn. Besseres Material verwendet man schon zu den Brittischen Teppichen. Hier wird die Kette aus Kammwollgarn, den groben, harten, gemeinen, englischen und andern langhaarigen Mischwollen gefertigt, welches 2—3fädig gezwirnt wird; der Einschuß ist stets Leinengarn; bei dem Weben wechselt stets ein dünner und ein dicker Einschußfaden, wodurch der Stoff ein rippiges Ansehen erhält. Vielfältig werden diese Stoffe zu Reisetaschen u. a. verarbeitet. Die werthvollsten Teppiche, sowohl was das dazu verwendete Material, als den Aufwand von Arbeit und Kunstfertigkeit betrifft, sind die Sammt-

Teppiche, unter diesen wieder die kostbarsten die türkischen oder Savonnerie-Teppiche. Wenn bei diesen Sammt-Teppichen auch der Einschuß noch Leinen- oder besser Hanf-Zwirn ist, so wird die Grundkette doch schon aus, wenn auch noch hartem, so doch schon besserem, gezwirntem Kammwollgarne hergestellt, während zur Polkette schon weiches, mindestens die besseren Sorten des Mittelgarns verwendet werden müssen.

Der Teppichweberei schließt sich die Tapetenweberei an, doch ist dieser Zweig ein sehr wenig ausgebreiteter, da die Herstellung wollener Tapeten eine zu kostbare ist; er beschränkt sich hauptsächlich auf die Anfertigung der Gobelins oder Niederländer Tapeten.

Die Appretur der Kammwollgarn-Stoffe.

Wir wissen, daß der große Unterschied zwischen den aus Kammgarn hergestellten Stoffen denen gegenüber, welche aus Streichgarn gewebt werden, darin besteht, daß, da dem Kammgarne die Krimpkraft oder Walkbarkeit in größtmöglichstem Grade genommen wird, ein Zusammenwalken, das Herstellen einer filzartigen Decke nicht stattfinden kann, im Gegentheile die Hauptaufgabe ist, einen möglichst glatten Faden zu verspinnen, welcher in dem fertigen Gewebe überall zu erkennen ist. Es wird daher ein Rauhen und Scheeren solcher Kammgarnstoffe als Appretur nicht stattfinden können. Eine Ausnahme hiervon machen die gerissenen oder geschnittenen sammtartigen Stoffe. Die aus der Florkette gebildeten Noppen oder Maschen werden aufgeschnitten, bilden daher eine dichte rauhe Oberfläche. Die hervorstehenden Wollhärchen werden aber nach dem Aufschneiden nicht alle gleichmäßig hervorstehen, da muß dann ein leichtes Scheeren, gewöhnlich mit Handscheeren, doch auch mit besonders dazu konstruirten Sammtscheermaschinen vorgenommen werden.

Bei der Verarbeitung des auf der Feinspinnmaschine auch noch so glatt hergestellten Fadens zu allen nicht sammtartigen Kammgarnzeugen wird es nicht zu vermeiden sein, daß doch hin und wieder kleine Haarendchen aus dem Gewebe hervorstehen. Diese müssen entfernt werden. Statt des Scheeren wird, wie solches bei der Tuchweberei geschieht, als Appretur-Mittel bei diesen Zeugen

das Sengen angewendet. Dies geschieht entweder durch Anwendung glühender Metallstäbe, über welche das glatt ausgespannte Zeug rasch hinweggezogen wird, oder aber es geschieht über einer hellen, am besten Spiritus-Flamme. Die letztere Methode ist die bessere, schon durchaus nothwendig bei allen geköperten Zeugen, weil bei diesen auf den Sengstäben die Hitze nicht bis in die vertieften Rinnen

des Köpers eindringen würde. Auch werden bei der ersteren Art oft trotz großer Sorgfalt einzelne Stellen des Zeuges hart und brüchig, verbrannt wie der technische Ausdruck sagt. Gleich nach dem Sengen ist das Noppen eine durchaus nöthige Arbeit; auch hier werden bei dem Weben mitunter fremde Stoffe in das Gewebe mit hineingearbeitet, welche aus dem Gewebe entfernt, es finden sich ferner mitunter Unregelmäßigkeiten in der Lage der Fäden, welche durch Zurechtschieben derselben in Ordnung gebracht werden müssen; alles dies wird durch das Noppen ganz in der Art ausgeführt, wie wir solches bei der Tuchweberei kennen lernten. Diese Arbeit wird, je sauberer der Stoff werden soll, desto öfterer wiederholt, je nach dem das Gewebe dazwischen einer anderen Appreturarbeit unterworfen worden ist. Mitunter wendet man, namentlich bei Merinos von geringerer Güte, um Zeit und Arbeit zu ersparen, statt des Noppens das Abschleifen an. Hier wird das vom Webstuhle abgenommene Gewebe durch eine Walze geführt, welche dadurch eine rauhe Oberfläche erhält, daß man dieselbe mit Glaspapier oder Glasleinwand beklebt; die Walze reibt nun, indem sie in rascher Umdrehung über das Zeug hinstreift, alle Unebenheiten und hervorstehenden fremden Körper ab. Es braucht wohl kaum erwähnt zu werden, daß durch diese Arbeit der Stoff selbst in seiner Haltbarkeit und Güte alterirt werden muß.

Das Auswaschen dürfte die nächste Arbeit nach dem ersten Noppen sein, es wird in der Regel durch die sogenannten Prätschmaschinen, ähnlich den Waschhämmern bei der Tuchfabrikation, doch auch durch Walzenmaschinen und Waschräder bewirkt, letztere namentlich zum Nachspülen verwendet. Nach dem Waschen wird das Zeug natürlich getrocknet, welches entweder durch einfaches Aufhängen der Zeuge, oder durch Maschinen — entweder durch Dampf-Trocken- oder Centrifugal-Trocken-Maschinen geschieht. Ist das Zeug trocken und nochmals genoppt, dann wird es gefärbt.

Jetzt folgt eigentlich erst die feinere, die Appretur im engeren Sinne.

Die erste Arbeit ist hier das Steifen und Kareien. Das Gewebe wird durch ziemlich dünnes Leimwasser gezogen und, so naß es ist, nachdem es vorher möglichst glatt ausgebreitet worden, so stramm es sich irgend thun läßt, auf eine Walze gewickelt. Während des Aufwickelns wird der ausgebreitete Stoff über ein Kohlenfeuer gezogen. Derselbe wird dadurch trocken und erhält eine gewisse Steifheit. Bei diesen beiden Appreturarbeiten wird das Gewebe aber oft derartig verzogen, daß der Schuß — die quer eingewebten Fäden — nicht gerade, d. h. nicht in winkelrechter Lage zur Kette liegt, die Breite des ganzen Stückes deshalb nicht in allen Theilen seiner Länge ganz gleich sein wird. Bei dem raschen Ziehen

über das Kohlenfeuer ist es aber auch nicht möglich, daß der Stoff so glatt gespannt wird, daß er ganz gleichmäßig trocknen kann, er wird rauh, puffig und uneben erscheinen. Dem ersteren Uebelstande, der ungleichen Breite und der schiefen Lage der Einschußfäden wird zunächst durch

das Strecken abgeholfen. Es geschieht vielfältig mit der Hand, doch auch durch besonders und nach verschiedenem Prinzipe dazu konstruirte Streckmaschinen. Durch ein Recken des Stoffes in die Breite wird die Herstellung einer gleichmäßigen Lage der eingeschossenen Fäden und dadurch eine überall gleiche Breite und gerade Seitenkanten der Länge nach erzielt. Dem zweiten Uebelstande, dem puffigen, unebenen, rauhen Aussehen hilft

das Mangen ab. Bei dieser Appreturarbeit wird das Zeug gerade so behandelt, wie in den Haushaltungen die Tisch- und Bettwäsche auf der Rolle oder Mangel. Das Stück Zeug wird, nachdem man es, wenn es bei dem Kareien zu hart und spröde geworden war, leicht eingesprengt hat, auf circa 15 Centimeter starke und etwas längere Walzen als die Zeugbreite ist, straff und möglichst glatt aufgewickelt. Zwei bis drei solcher bewickelten Walzen kommen dann in die Mange — ganz ähnlich konstruirt wie die gewöhnlichen Wäschrollen, nur in größeren Dimensionen — und werden hier gerollt. Das Zeug erhält durch diese Art der Presse, denn etwas Anderes ist es ja doch nicht, eine Art von Glanz, welcher dem Stoffe nicht eigenthümlich ist. Außerdem werden die Fäden des Gewebes mehr flach gedrückt, treten mit der Längsaxe ihres jetzt mehr ovalen Querdurchschnitts enger aneinander; das Zeug wird scheinbar dichter. Statt des Mangens der Zeuge wendet man jetzt immer mehr

das Kalandern an, so genannt von der Maschine, durch welche es bewirkt wird, und welche den Namen Kalander, auch wohl Cylindermange führt. Die Maschine besteht aus 2 bis 3, öfter aus noch mehreren, dicht aufeinander liegenden Walzen, abwechselnd aus Metall und aus Papier hergestellt. Die Metallwalzen sind hohl und so eingerichtet, daß heißer Dampf hineinströmen kann; die Papierwalzen werden der Art gefertigt, daß eine Menge gleich großer Pappscheiben auf eine eiserne Axe geschoben und stark zusammengepreßt werden, die so gebildete Walze erhält dann durch Abdrehen eine glatte cylindrische Oberfläche. Je nach der Qualität des Zeuges passirt dasselbe ein oder mehre Walzenpaare. Durch das Kalandern wird eine viel vollkommenere Arbeit erzielt als durch das Mangen, namentlich wird der Glanz ein viel höherer; den höchsten Grad desselben erreicht man dann, wenn die Metallwalzen eine größere Umdrehungsgeschwindigkeit haben

als die Papierwalzen; außer dem Pressen findet hier noch ein Reiben, eine Art Schleifen des Stoffes statt.

Durch eine eigenthümliche Verfahrungsweise wird bei dem Kalandern auch das moirirte, gewässerte Aussehen gewisser Stoffe (Moor, moiré, S. 385) hervorgebracht. Um solches zu erzeugen, werden zwei Stücke Zeug desselben Stoffes mit ihrer rechten Seite aufeinander gelegt und so durch den Kalander getrieben, oder der einfach durch denselben gehende Stoff erhält entweder gleichzeitig durch eine besondere, an der Maschine angebrachte Vorrichtung ein in seiner Breitrichtung stattfindendes Hin- und Herschieben, oder er wird vor dem Kalandern straff angespannt, und so über die wellenförmig ausgearbeite schmale Kante einer Eisenschiene gezogen, wodurch eine durch das ganze Stück sich fortsetzende gleichmäßige geringe Verschiebung des eingewebten Schußgarns bewirkt wird. Die letzte Appreturarbeit ist dann

das Pressen, welches eben so wie bei der Streichgarnfabrikation (S. 362) ausgeführt wird.

Die Fabrikation gewirkter und gestrickter Waaren.

In dem bisher Gegebenen beschäftigten wir uns mit der technischen Verwendung der Wolle und des aus Wolle hergestellten Garnes durch den Webstuhl, mit den „gewebten Zeugen". Wenn auch bei weitem nicht in dem Maße, in dem Umfange, wie hier eben die Wolle ihre Verwendung findet, so doch auch in ziemlich weiten Grenzen ist es ein anderer Industriezweig, für welchen die Wolle als zu verarbeitendes Material dient. Wie schon die Ueberschrift des Kapitels es ausspricht, ist es die Herstellung gestrickter und gewirkter, oder wie die Technik es nennt, der Strick- und Wirk-Waaren. Dieselben unterscheiden sich dadurch von den gewebten, daß bei diesen die Garnfäden sich in glatter, grader Lage in rechtem Winkel durchkreuzen, — in gewissem Sinne macht, wie wir sahen, die Sammtweberei eine Ausnahme, da bei derselben ein Theil des Gewebes wenigstens, der „Flor, die Pole", aus maschenartig an einander gelegten Garnfäden besteht, — daß ferner bei den gewebten Stoffen fast durchgängig einfaches Garn verarbeitet wird; daß dagegen bei den gewirkten und gestrickten Waaren das Garn nur in gezwirnter, dublirter Form zur Verarbeitung kommt, daß diese dublirten Garne nicht in grader Lage sich durchkreuzen, sondern maschenartig mit einander verstrickt werden. Die auf diese Weise hergestellten Zeuge haben lange nicht die Dichtigkeit wie die gewebten Stoffe, sind dafür aber viel elastischer, schließen sich den Körperformen viel inniger an.

Die Strickwaaren sind ein Produkt der reinen Handarbeit, des Strickens, wie wir solches heute noch in jeder Haushaltung sehen; erst in neuester Zeit hat man auch Strickmaschinen aufgestellt. Die Wirkwaaren werden auf dem Strumpfwirkerstuhle gearbeitet.

Die Fertigung der für diese beiden Waarengattungen geeigneten Garne geschieht entweder durch Handgespinnst, wie wir solches heute noch in fast allen ländlichen kleinen Haushaltungen beobachten können, oder durch Maschinenarbeit. Wir werden uns im Folgenden vornehmlich mit den auf letzterem Wege hergestellten Garnen zu beschäftigen haben. Man nennt die für die Strick- und Wirk-Waaren geeigneten Garne, mögen sie nun durch Hand- oder Maschinenarbeit gefertigt sein, Halbkammgarne.

Eine dritte Art der Verarbeitung von Halbkammgarnen ist die Stick- oder Tapisserie-Arbeit, es wird zu derselben ein besonders dazu gefertigtes Garn verwendet, und nur mit der Hand verarbeitet.

Die Herstellung der Halbkammgarne.

Sämmtliche aus demselben durch die verschiedenen Verarbeitungs-Methoden des Strickens, Wirkens oder Stickens hergestellte Waaren werden nicht gewalkt, ihnen nicht ein filzartiges, festes Ansehen gegeben, sie sollen im Gegentheile, namentlich die Strick- und Wirk-Waaren, eine lockere, elastische Form haben, sie dürfen daher bei dem Gebrauche, wenn sie tadellos sein sollen, nicht einkrumpfen, nicht einlaufen. Es dürfen daher zur Herstellung der Garne nur Wollen von möglichst geringer Krimpkraft verwendet, die denselben noch innewohnende ihnen aber vor, bei, oder nach der Verarbeitung zu Garne möglichst genommen werden. Dies geschieht, wie wir bei der Herstellungsart der Garne sehen werden, auf verschiedenem Wege.

I. Die für diese Richtung des Wollgewerbes verwendeten Wollsortimente.

1. Für das Handgespinnst.

Mit der Hand wird in heutiger Zeit nur noch in ländlichen kleinen Haushaltungen für den eigenen Hausbedarf, und vielleicht in Strafanstalten, um die Sträflinge zu beschäftigen, gesponnen. Als Material für solches Gespinnst wird vornehmlich das Haarkleid der „mischwolligen", also solcher Racen verarbeitet, welche das markfreie Flaum- und das markhaltige Grannenhaar untermischt tragen, also die Wolle solcher Schafe, welche als wolltragende nicht zu den Culturracen zählen. Hierher gehört die Heidschnuke, das norddeutsche Marsch-, das polnische

Land=, das Zackel=, das Zaupel=Schaf u. a. m. Die Mischwollen besitzen schon an und für sich eine bedeutend geringere Krimpkraft als edle Wollen, eignen sich daher vorzugsweise zur Herstellung grober Gespinnste für Strickgarn.

2. Für das Maschinengespinnst.

Hier werden die Mischwollen sehr wenig verarbeitet, es müßten denn unter dem markfreien Flaumhaare sich wenig Grannenhaare vorfinden. Das hauptsächlichste Material liefern die halbveredelten Schafracen, bei denen die Beimengung von Merinosblut schon das Grannenhaar verdrängt hat. Hierher gehören namentlich die ungarische und russische Einschurwolle, die grannenhaarfreien deutschen Landwollen, so auch die Kreuzungen von Merinos und englischen, namentlich kurzwolligen Racen; aber auch reine Merinoswollen, namentlich die schon mehr harten Kammwollen, wie sie uns einmal aus mehreren überseeischen Ländern zugehen, wie sie uns aber auch der Norden Deutschlands, namentlich Mecklenburg und Pommern liefert, werden zu Halbkammgarnen verarbeitet; ja selbst feinere Merinossortimente finden hier ihre Verwendung, jedoch hauptsächlich nur für die Fabrikation der feineren Tapisserie=, der sogenannten Zephyrwollen.

II. Die Herstellungsart des Garnes.

1. Für das Handgespinnst.

a. Die Vorarbeiten sind sehr einfache. Die für diese Richtung verwendete Wolle ist sehr arm an Fettschweiß, sie wird so gut, wie es die Haushaltung leisten kann, möglichst warm gewaschen. Die für das Handgespinnst verwendete Wolle besitzt an und für sich schon wenig Krimpkraft, durch das heiße Waschen wird die Thätigkeit der etwa in der Wolle noch befindlichen rege gemacht, die Wolle krimpt jetzt schon so viel, wie sie kann, zusammen; so behandelte Wolle wird deshalb nachher in der Waare, beim Naßwerden, namentlich in der Wäsche, nicht mehr so einlaufen. Nach der Wäsche wird die Wolle an der Luft oder in warmer Stube getrocknet, und ist damit in der Regel jede Vorarbeit beendet. Ist das Verhältniß des Grannenhaares zum Flaumhaare ein sehr großes, und soll ein feineres Gespinnst erzielt werden, so wird die getrocknete Wolle vor dem Verspinnen wohl auch auf gewöhnlichen Handhecheln gehechelt, d. h. ein größerer oder geringerer Theil der Grannenhaare herausgezogen.

b. Das Spinnen selbst. Dies geschah in alten Zeiten vermittelst der Spindel. Heute ist diese primitive Art der Arbeit fast durchgängig durch das Spinnrad, wenigstens bei allen Culturvölkern, verdrängt; höchstens finden wir sie

noch dort in Anwendung, doch mehr für Flachsspinnerei (in Böhmen und Schlesien), wo die Frauen mit Beaufsichtigung und Hüten von Thieren auf den Weiden beschäftigt sind, wo das Spindelspinnen eine nützliche Nebenbeschäftigung ist und eben der Einfachheit der Vorrichtung wegen ausgeführt werden kann. Mehr noch begegnet man der Spindel in Ostindien, wo sie zum Spinnen der Baumwolle benutzt wird.

Ganz allgemein ist jetzt zur Herstellung des Handgespinnstes das Spinnrad, und zwar das Tritt-Spinnrad in seinen verschiedenen Formen, den Bock- und den Galgen-Rädern. Bei denselben wird das Rad selbst — die Trift genannt — dadurch in Bewegung gesetzt, daß sich an seiner Axe, welche an dem einen Ende einen kurbelförmigen Ausläufer hat, ein aufrechtstehender Stab, der sogenannte Knecht befindet, welcher auf dem anderen Ende durch ein Charnier mit dem Trittbrette in Verbindung steht. Den Trifträdern gegenüber waren früher, ehe die Spinnmaschinen Platz griffen, die Handräder zur Herstellung des Garnes für die Strumpfwirkereien gebräuchlich, bei welchen die „Trift" durch die Hand vermittelst eines an einer Speiche des Rades angebrachten Griffes in Bewegung gesetzt wurde.

Die Handgriffe des Spinnens sind zu allgemein bekannte, als daß sie hier beschrieben zu werden brauchten. Das gesponnene Garn wird durch das Trittrad selbst auf Spulen gewunden.

c. Das Zwirnen. Die durch das Spinnen gewonnenen Garnfäden müssen, ehe sie sich für die Verarbeitung eignen, noch erst gezwirnt oder dublirt werden. Auch diese Arbeit verrichtet das Spinnrad. Auf einem einfachen Gestelle werden 2, 3—4 Spulen, je nachdem der Strickzwirn 2-, 3-, 4-drähtig werden soll, der Art angebracht, daß sie sich leicht drehen, und sich das Garn davon auf solche Weise leicht abwickeln läßt; man vereinigt dann die Garnenden von so viel Spulen, als der Zwirn drähtig werden soll, und dreht solche, indem man dem Rade des Spinnrades eine rückgängige Bewegung giebt, locker zusammen. Die Schraubengänge des Zwirnes werden dann denen des gesponnenen Garnes entgegengesetzte sein.

d. Ein Färben der Wolle vor dem Verspinnen, oder des fertigen Garnes findet in der Regel nicht statt. Die Wolle der Schafracen, aus welcher Handgespinnst hergestellt wird, ist in der Regel schwarz, braun oder gemischter Farbe, und hier in der Regel das Grannenhaar schwarz oder dunkler, das Flaumhaar weiß oder heller gefärbt, oder es werden auch je nach Bedürfniß vor dem Verspinnen verschiedenfarbige Wollen zusammengemengt.

e. Das Brühen. Da der Wolle trotz der warmen Wäsche doch noch einige Krimpkraft inne wohnen könnte, wird häufig das gezwirnte Garn vor der Verar-

beitung zu Strickwaaren in reinem, heißem Wasser gebrüht, um eben ein Krumpfen, Zusammenlaufen des Garnes vor dem Verarbeiten zu bewirken, und solches bei der fertigen Waare zu vermeiden. Wird solches Brühen beabsichtigt, dann muß eben schon der ursprüngliche einfache Faden ziemlich locker gesponnen, das Zwirnen noch lockerer ausgeführt werden, weil durch das Einlaufen der Faden schon fester und dicker wird.

2. Für das Maschinengespinnst.

Die durch Maschinen gesponnenen Strick- ꝛc. Garne haben eine bedeutend größere Verbreitung als die durch Handgespinnst hergestellten, nicht allein für die Fabrikindustrie, sondern auch für die Verarbeitung durch die Hand.

Man nennt die durch Maschinen hergestellten Garne speziell Halbkammgarne. Die Herstellung derselben ist derjenigen für Kammgarne sehr ähnlich unterscheidet sich von derselben aber in einem Punkte ganz wesentlich.

Bei der eigentlichen Kammgarnspinnerei ist es Aufgabe, alle zu kurzen Haare vor dem Verspinnen aus dem Materiale zu entfernen, nur die mindestens eine gewisse Länge habenden Haare für die Verarbeitung zu reserviren. Diese Arbeit geschieht eben durch das „Kämmen“ (s. S. 378); das ganze Fabrikat hat hiervon den Namen „Kammgarn“. Bei der Fabrikation der „Halbkammgarne“ werden aber die kurzen, auch die kürzesten in der Wolle sich vorfindenden Haare mit versponnen, das Kämmen findet daher nicht statt.

Die Aehnlichkeit bei der Herstellungs-Methode beruht nun namentlich in der Aufgabe, sowohl hier wie dort, einen möglichst glatten Faden herzustellen, aus welchem so wenig wie irgend möglich Haarendchen hervordrängen, sowie der verarbeiteten Wolle möglichst alle Kräuselung und somit alle Krimpkraft zu nehmen, das Wollhaar also in eine schlichte Faser zu verwandeln. Auch bei der Halbkammgarnfabrikation spielt daher die Formbarkeit des Haares eine große Rolle.

Da die Ziele beider Arbeitsmethoden, mit dem einen Unterschiede des Kämmens, fast dieselben sind, so werden sich auch die Vorarbeiten sowohl wie das Verspinnen selbst ziemlich nahe kommen, für beide Richtungen, wenigstens theilweise, die gleichen Maschinen verwendet werden können.

a. Die Vorarbeiten bei der Halbkammgarnfabrikation.

α. Das Sortiren geschieht in eben derselben Art wie bei der Kammgarnfabrikation (s. S. 370). Zu bemerken dürfte hierbei nur noch sein, daß namentlich bei der Sortirung der Merinoswollen für Kammgarnproduktion zweifellos alle

solche Kammwollen für die Halbkammgarnfabrikation werden bestimmt werden, in welchen sich ein zu großer Prozentsatz „Kämmerlinge" befindet, bei welchen daher für die eigentliche Kammgarnfabrikation ein zu großer Abgang stattfinden würde, welcher hier mit verarbeitet werden kann.

β. Das Klopfen, Auflockern und Reinigen (S. 371) wohl vollständig gleich mit dem der Kammgarnfabrikation.

γ. Die Fabrikwäsche (S. 372); auch hier dürfte sich in keiner Art ein Unterschied finden, höchstens wäre zu bemerken, daß bei den gewöhnlichen Land- oder ungarischen &c. Wollen, welche hier zur Verarbeitung kommen, sich ein bedeutend geringerer Fettschweiß vorfindet, daß die Wäsche daher eine weit einfachere ist und keines so großen Zusatzes von Seife oder Alkalien bedarf.

δ. Das Färben in der Wolle findet bei den Halbkammgarnen höchst selten und nur für gewisse Farben statt, in der Regel wird solches erst mit dem fertigen Garne vorgenommen.

Jetzt tritt nun eine Abweichung von der Verfahrungsart bei der Kammgarnspinnerei ein. Während dort die noch feuchte Wolle sofort eingeölt, und dann den weiteren Vorarbeiten in noch feuchtem Zustande übergeben wird, muß hier die Wolle zunächst möglichst getrocknet werden.

ε. Das Wolfen. Die nach der Wäsche vollständig getrocknete Wolle wird zunächst auf dem „Wolfe", ähnlich wie wir ihn bei der Streichgarnkämmerei (S. 347) kennen lernten, aufgelockert.

Gewisse Arten von Halbkammgarnen werden nicht aus reiner Schafwolle, sondern aus einer Mischung von Wolle und Haaren der Vicunna (das Fabrikat nennt man Vigogne-Wolle), von Wolle und Baumwolle, ja auch von Wolle und Seide gefertigt. Diese Mischung geschieht jetzt gleich auf dem Wolfe. Der Unterschied in der Einrichtung des hier angewandten Wolfes von dem in der Streichgarnspinnerei ist der, daß ihm die Vorrichtung zum Zerreißen zu langer Wolle fehlt, welche hier eben so vermieden, wie dort befördert werden muß.

ζ. Das Einölen der aus dem Wolfe hervorgehenden Wolle, sei sie rein, sei sie gemischt mit anderem Material, ist, wie wir es bei der Streichgarnspinnerei (S. 348) sahen, die nächste Arbeit, und folgt dann:

η. Das Kratzen oder Schrubbeln auf dem bei der Streichgarnspinnerei üblichen „Krempel" (S. 349), aus welchem die gelockerte Wolle dann als Watte oder „Vließ" hervorgeht.

Hier verlassen die weiteren Vorarbeiten wieder das Verfahren der Streichgarnspinnerei und wenden sich von neuem dem bei der Kammwollspinnerei üblichen

Verfahren zu; es wird aber hier nicht das von mir dort beschriebene deutsche, sondern das englische System angewendet, weshalb ich eine kurze Schilderung desselben gebe.

Nachdem die Wolle zur Watte oder zum Vließ geformt die Kratzmaschine verlassen hat, kommt sie auf eine andere Art von Schrubbelmaschine, welche mit einer Vorrichtung versehen ist, welche aus dem Vließe ein Band bildet, in welchem alle Haare möglichst gleichmäßig und parallel neben und übereinander liegen.

ϑ. Das so gewonnene Band wird dann durch eine einfache Streckmaschine, welche stets drei aus der vorigen hervorgegangene Bänder zusammenfaßt, geführt, und kommt dann das so gestreckte und dublirte Band auf

ϰ. den sliver box, die Anstückel-Maschine; so genannt, weil hier die einzelnen aus der vorigen Maschine hervorgehenden Bänder mit ihren Enden an einander gestückt, zusammengesetzt werden. Die dem box übergebenen Bänder werden hier wieder um das fünffache gestreckt, und in einen schwach gedrehten, lockeren, wurstförmigen Strang von der Stärke eines Fingers verarbeitet. Der sliver box der Halbkammgarnfabrikation unterscheidet sich dadurch von dem bei der Kammgarnfabrikation englischen Systems angewendeten, daß an ersterem ein Blechkasten angebracht ist, durch welchen beständig heißer Dampf strömt. Diesen Blechkasten passiren die Bänder, ehe sie in das Streckwerk der Maschine kommen; die Wolle wird durch den heißen Dampf erweicht, wird „formbar", und verliert, da sie während des Streckens unter den Streckwalzen wieder in gedehntem Zustande erkaltet, ihre Kräuselungen. Durch dieses Dampfbad soll die Wolle auch einen erhöhten Glanz erhalten; solches ist ja ganz natürlich, die Oberfläche des einzelnen so gestreckten Wollhaares liegt jetzt mehr in einer Ebene, die Lichtbrechung geschieht überall unter demselben Winkel. (S. d. Kap. v. Glanze, S. 213 u. f.)

λ. Die Streckmaschinen, drawing heads. Der sliver (der aus der vorigen Maschine hervorgehende wurstähnliche, lockere, dicke Faden) passirt nun je nach einander drei solcher Streckmaschinen; auf jeder werden fünf sliver zusammen genommen, und in einen rundlichen Faden zusammengedreht, wobei derselbe auf den drei nach einander arbeitenden Maschinen um das Fünffache gestreckt wird, er wird also, nachdem er die drei Maschinen passirt hat, da er zwar fünffach gestreckt ist, aber auch aus fünf slivers besteht, ungefähr dieselbe Stärke haben wie der einzelne in die Streckmaschine geführte Strang. Findet unter Umständen eine noch stärkere Streckung statt, dann wird der Faden allerdings etwas dünner hervorgehen.

μ. Der Fertigstuhl, finishingbox, empfängt jetzt die aus der letzten Streckmaschine hervorgegangenen Fäden, nimmt in der Regel drei derselben zusammen

und streckt sie sehr bedeutend, so daß aus derselben die Wolle als ein schwach zusammengedrehter Faden von der Dicke einer Federspule heraustritt.

Hiermit sind die Vorarbeiten beendigt und es beginnt:

b. Das eigentliche Spinnen.

Dies zerfällt wieder in

α. Das Vorspinnen, welches durch die Vorspinnmaschine (rowing heads) bewirkt wird. Auch diese Maschine nimmt wieder mehre der aus dem Fertigstuhl hervorgegangenen Fäden zusammen, und streckt dieselben zu einem noch immer locker gedrehten Faden von der Stärke eines Bindfadens.

β. Das Feinspinnen, wozu man sich aber in der Regel der Watermaschine, nicht der Mulemaschine bedient, da auch hier nicht eine so scharfe Drehung dem Faden gegeben werden soll, wie solches bei dem eigentlichen Kammgarne, namentlich der Kette, erforderlich ist.

c. Das Zwirnen.

Auch dies wird ganz in der Art und durch dieselben Maschinen bewirkt, wie bei der Kammgarnspinnerei; die Zahl der Garnfäden, welche hier in einen zusammengedreht werden, ist je nach der Verwendung eine sehr verschiedene, man dublirt 2—10 in einen Faden.

d. Das Weifen, Waschen und Trocknen.

Nachdem die Wolle gezwirnt ist, wird sie auf der schon bekannten Weife gehaspelt, demnächst in den von der Weife abgenommenen „Stücken" in warmem Seifenwasser gewaschen und dann gespült, um das Oel zu entfernen, welches ihr vor dem Wolfen zugesetzt worden war. Schließlich werden die einzelnen Stücke zum Trocknen auf Stangen gehängt.

e. Das Färben.

Das fertige Garn, namentlich Strick- und Tapisseriegarn, wird jetzt gefärbt, und dann, nachdem es auf die bei dem Kammgarn üblichen Weise gehaspelt und dann verpackt ist, in den Handel gebracht.

Die Tapisseriegarne haben insofern eine kleine Abweichung in ihrer Herstellung, als dieselben in der Regel auf den Watermaschinen eine noch weniger starke Drehung erhalten als die übrigen Halbkammgarne.

Schließlich gebe ich hier noch*) eine Zusammenstellung der verschiedenen Halbkammgarne.

*) Nach Hülsse: Die Kammgarnfabrikation. S. 169.

Zephyrgarne werden in Nr. 24—30 englisch, entsprechend den deutschen Nummern 16—20, aus AA-Wollen gesponnen, sie werden je nach Bedarf 2- bis 18fach dublirt, je nachdem sie als Stick- oder Häkelwolle verwendet werden sollen. Die 2fach dublirten oder zweidrähtigen Zephyrwollen verwendet man unter dem Namen „Mooswolle" hauptsächlich zu Häkelarbeiten, die für Stickgarn gewöhnliche Dublirung ist eine 4—8fache, stärker dublirte werden nur für gewisse spezielle Zwecke auf Bestellung gefertigt. Gefärbt werden die Garne erst nachdem sie vollständig fertig sind. Berlin und Hamburg haben die berühmtesten Färbereien, man man nennt die besseren gefärbten Wollen auch „Berliner oder Hamburger" Garne.

Kastorgarne nennt man die aus der groben, langen Wolle der Marschschafe hergestellten Wollen; sie werden in den Feinheitsnummern 4—12 englisch = $2^2/_3$ bis 8 deutsch gesponnen, und 4fach dublirt.

Strumpfgarne werden aus A- und AA-Wollen in den Feinheitsnummern 38—48 englisch = $25^1/_3$—32 deutsch gesponnen, und 2fach dublirt.

Strickgarne, hergestellt aus den besseren Zackel- und anderen Landwollen, spinnt man in den Feinheitsnummern 4—5 englisch = $2^2/_3$—$3^1/_3$ deutsch, sie werden 3- bis 4fach, doch auch öfter dublirt.

Phantasiegarne nennt man solche Garne, welche aus Vermischung von Wolle mit anderen Stoffen, aber namentlich mit Seide hergestellt werden.

Rekapitulation derjenigen Eigenschaften der Wolle, welche solche für die verschiedenen Fabrikationsrichtungen qualifiziren.

In dem Abschnitte „die technische Verwendung der Wolle" lernten wir die verschiedenen Industriezweige kennen, welche sich mit der Verarbeitung der Wolle beschäftigen. Es war dort geboten, die verschiedenen Phasen der Verarbeitung, welche die Wolle durchzumachen hat, ehe sie fertige Waare wird, näher zu beleuchten, um daran zu zeigen, welche Eigenschaften der Wolle hauptsächlich dabei in Anspruch genommen werden. Wir erkannten daraus, daß Eigenschaften, welche die Wolle für die Verarbeitung in einer Richtung des Wollengewerbes ganz besonders geeignet machen, ihrer Verwendung in anderen Fabrikzweigen gerade direkt entgegenstehen.

Für den rationellen Züchter ist es von großer Wichtigkeit, sich sowohl diejenigen Eigenschaften klar vor Augen zu führen, welche überall als nothwendiges Attribut

des Wollhaares gefordert werden, als auch diejenigen Eigenschaften zu kennen, welche sie gerade für einzelne Industriezweige besitzen muß. Nur dann wird er im Stande sein, ein Produkt zu züchten, welches, als speziell werthvoll gerade für eine bestimmte Fabrikationsrichtung, eine um so gesuchtere Waare sein wird.

Betrachten wir nun zunächst:

A. Die Eigenschaften, welche überall gefordert werden.

Möge die Wolle zu Streich-, Kamm-, Halbkamm-Garn oder zu Filz verarbeitet werden, so tritt uns vor Allem:

1) Die Formbarkeit des Haares als solche entgegen. Diese hat das Wollhaar mit allen haarartigen thierischen Gebilden gemein. Wir sahen, von wie großer Wichtigkeit sie für alle Zweige der Wolleninbustrie ist. Ohne dieselbe wäre es einmal nicht möglich, die gewalkten Tuche sowie den Filz herzustellen, bei beiden Fabrikaten wird das dazu verwendete Haar gezwungen, Formen anzunehmen, welche es vorher nie besessen, und darin zu verharren. Wir besprachen diese Eigenschaft bei Gelegenheit der äußeren Form der Haare nach ihren Querdimensionen (S. 138). Kein faserartiges, daher verwebbares Gebilde der Pflanzenwelt besitzt diese Eigenschaft: nur aus den Haaren der Thiere ist es daher möglich, gewalkte Stoffe zu fertigen, auch die Seide besitzt dieselbe nicht. Doch auch zu den anderen Fabrikationsrichtungen: zur Herstellung glatter Zeuge und zur Fertigung von Strick- und Wirkwaaren ist die Eigenschaft der Formbarkeit wenigstens in so weit eine nothwendige, als dadurch die Industrie in den Stand gesetzt wird, andere der Verarbeitung in dieser Richtung entgegenstehende Eigenschaften: die Kräuselung u. a. dem Wollhaare zu entziehen.

2) Das Freisein von Marksubstanz. Schon bei der Definition von Wolle überhaupt sprachen wir uns darüber aus, daß eigentlich nur solches Haar mit dem Namen Wolle bezeichnet werden könne, welchem bei dem Vorhandensein der sonst von der Wolle geforderten Eigenschaften, die Marksubstanz fehle (S. 157 u. f.). Bei der technischen Verwendung der Wolle haben wir denn auch gesehen, daß die markhaltigen Grannenhaare, und auch nur dann, wenn sie in einem nicht zu ungünstigen Mischverhältnisse mit dem markfreien Flaumhaare das Haarkleid des Schafes bilden, höchstens zu Handgespinnst für gewöhnliche Strumpfwaaren verarbeitet werden können, für die Fabrikindustrie, für das Großgewerbe dagegen wenig oder gar keinen Werth haben.

3) Die Widerstandskraft (S. 187). Je höher der Grad von Kraft oder Last ist, welcher angewendet werden muß, um das Wollhaar zu zerreißen, desto

größeren Werth hat dasselbe für den Fabrikanten, desto haltbarer wird das Fabrikat werden, wenn nicht andere Eigenschaften, als Brüchigkeit der Wolle, diese Haltbarkeit wieder paralysiren. Diese Eigenschaft wird, wenn auch schon überall von hohem Werthe, es aber vor Allem bei der Kammgarnspinnerei sein, weil, wie wir im vorigen Abschnitte sahen, diese die Wolle solchen Vorarbeiten unterwirft, welche dieselbe sehr in Anspruch nehmen. Die Widerstands- oder Tragkraft beruht, wie wir wissen, einmal auf der festen dichten Textur der Haarsubstanz selbst, ferner auf der gleichmäßigen Stärke, der Treue desselben. Diese gleichmäßige Stärke hängt aber außer von anderen organischen Einflüssen zumeist von der vollen und gleichmäßigen Ernährung des Thieres ab (S. 120, 203 u. f.); es wird daher großentheils in der Hand des Züchters liegen, durch Verabreichung einer stets gleichmäßigen, reichlichen Ernährung die Widerstandskraft des Haares in seinem vollen Umfange zu erhalten.

4) Die Elastizität. Wir lernten solche nach der Annahme von Thaer nach verschiedenen Richtungen hin kennen (S. 190 u. f.): die der Zusammenziehung, in inniger Wechselwirkung mit der Eigenschaft der Dehnbarkeit (S. 183); die der Aufrichtung, in ihr begründet sich die Eigenschaft der Sanftheit und Milde (S. 298); die der Zusammenschwirrung. Letztere, Krimpkraft genannt, haben wir als für eine besondere Fabrikationsrichtung geeignet, späterhin zu berühren; die übrigen Arten von Elastizität aber sind auch zu den Eigenschaften zu rechnen, welche überall von der Wolle gefordert werden, um eine tadellose Waare herzustellen. Kaum die Seide, gewiß aber keine verwebbare Pflanzenfaser, besitzt auch nur eine der verschiedenen Richtungen der Elastizität in so hohem Grade als die Wolle, kein anderes haarartiges Gebilde vereinigt die verschiedenen Richtungen derselben in solchem Maße in sich als das Wollhaar; doch auch bei diesem ist je nach Race und Zucht der Grad derselben ein sehr verschiedener; Aufgabe des Züchters daher ist es, mit aller Macht dahin zu streben, der produzirten Wolle den verhältnißmäßig größesten Grad derselben zu verleihen. Er ist solches auch bis zu einer gewissen Grenze, trotz entgegenwirkender Einflüsse, einmal der Race, dann des Klimas, im Stande. Namentlich wird er dieselbe befördern, wenn er durch die Cultivirung einer normalen Menge leichtlöslichen Fettschweißes (S. 220 u. f.) dem Wollhaare den nöthigen Schutz gegen die Ungunst der Witterung gewährt; auch normale, gleichmäßige, zusagende Ernährung wird die Elastizität des Haares steigern.

5) Die Ausgeglichenheit im Vließe ist für den Fabrikanten von hoher Wichtigkeit (S. 257). Auch diese durch Sorgfalt in der Zucht zu steigern, liegt

rein in der Hand des Züchters, und wird sie die darauf verwendete Sorgfalt durch sehr rasch gesteigerten Werth des Produktes lohnen.

6) Die Spinnbarkeit der Wolle. Sie ist keine besondere Eigenschaft des einzelnen Wollhaares, sie liegt hauptsächlich bei dem Vorhandensein aller genannten guten Eigenschaften des einzelnen Haares in der Art des Aufbaues der ganzen Stapelung, der Fabrikant bezeichnet sie mit dem Ausdrucke „guter Fluß“. Derselbe wird durch die Leichttheiligkeit des Stapels (S. 322) bedingt. Auch in der Bezeichnung „gute Natur“ (S. 333) findet die Spinnbarkeit ihren Ausdruck. Der Züchter wird die Spinnbarkeit der von ihm produzirten Wolle bedeutend steigern, wenn er die Eigenschaften nach jeder Richtung hin zu steigern sich bestrebt, welche als günstige Art des Aufbaues der Stapelung (S. 321 u. f.) näher besprochen wurden.

B. Die Eigenschaften, welche für eine gewisse Fabrikationsrichtung speziell erforderlich, welche andererseits derselben hinderlich sind.

I. Die Streichgarnspinnerei.

1) Die Krimpkraft (S. 193, 305). Es ist wohl die wichtigste Eigenschaft des Wollhaares für die Herstellung von Tuch; besäße die Wolle überhaupt, und namentlich die Wolle gewisser Racen und Zuchtrichtungen diese Eigenschaften nicht in so hohem Grade, es wäre der Industrie nicht möglich, überhaupt Tuch und tuchartige Stoffe (S. 305) zu fertigen. Hat sich der Züchter daher entschieden, in seiner Zucht Tuchwolle zu produziren, so muß es seine erste Aufgabe sein, die Krimpkraft seiner Wolle durch die Wahl der richtigen Zuchtthiere zu kultiviren. Eben so muß er aber auch Sorge tragen, daß er die der Wolle seiner Zucht innewohnende Krimpkraft nicht durch falsche Behandlung der Wolle auf dem Thiere oder bei der Wäsche schädige; auf welche Weise solches geschehen kann, werden wir in dem nächsten Abschnitte, „die Behandlung der Wolle als Marktwaare“, näher kennen lernen. Wodurch eigentlich bei dem Wollhaare das Auftreten der Krimpkraft bedingt wird, ist, wie wir an den angezogenen Stellen sahen, physiologisch noch nicht klar dargelegt, und beruhen die Annahmen bis jetzt noch mehr auf Hypothesen; so viel lehrt aber die Erfahrung, daß sie sehr innig mit einer anderen, für die Tuchfabrikation höchst wichtigen Eigenschaft zusammenhängt, es ist dies:

2) Die Kräuselung. Nur Wolle mit mindestens normaler Kräuselung kann der Tuchfabrikant zur Herstellung guter tadelloser Arbeit verwenden, denn nur bei solcher werden sich die rauhen Haarendchen, welche aus dem Streichgarne hervorstehen müssen, krümmen, und vermöge der solchen Wollen in erhöhtem Maße

innewohnenden Krimpkraft noch mehr zusammenziehen, nur so wird der Fabrikant die filzähnliche Oberfläche des Tuches herstellen können. Die über das normale Maß gebogene Wolle zeigt noch einen höheren Grad von Krimpkraft, ja, je höher die Bogen der Wolle sind, desto größer ist solche. Man sollte daher meinen, daß die hochbogigste Wolle bei der Zucht anzustreben sei, weil diese dem Fabrikanten die angenehmste sein müsse. Möglicherweise würde dies auch der Fall sein, wenn bei den sehr hochbogigen Wollen für den Fabrikanten nicht ein anderer Uebelstand solcher Wollen, die schwere Verspinnbarkeit derselben (S. 289) ein wichtiges Wort mitzusprechen hätte, solche Wollen nicht auch in der Regel an zu geringer Elastizität und zu großer Härte litten. Der Tuchwollproduzent thut daher sicherlich am besten, sich die Produktion einer normal-, höchstens gedrängt-bogigen Wolle zur Aufgabe zu machen, mit eben so großer Sorgfalt aber alle zu hoch-, noch mehr die überbogigen und gemaschten Wollen, eben so aber auch die unter das normale Maß heruntergehenden, die flachbogigen Wollen zu vermeiden.

3) Die Treue. Für den Tuchfabrikanten ist die Treue des einzelnen Haares (S. 196), sowie die Wellentreue (S. 264) des Strähnchens von der höchsten Wichtigkeit. Ist das Haar als einzelnes nicht treu, läuft es in unedle Spitzen aus, so wird die Krümmung dieser Spitzen, welche ja die hervorragenden Haarendchen aus dem Streichgarne wenigstens zur Hälfte bilden, eine viel geringere sein, die Herstellung der filzartigen Decke des Tuches aus so verarbeiteter Wolle eine viel mangelhaftere werden. Ist das Strähnchen aber wellenuntreu, so wird die Krimpkraft der Wolle nicht in allen Theilen ihrer Länge eine gleiche sein, das Tuch daher nicht auf allen Theilen seiner Fläche gleichmäßig einwalken. Der Tuchwollzüchter hat daher sehr sorgsam die Eigenschaft der Treue nach jeder Seite hin zu wahren, und da ein kleingebauter, festgeschlossener Stapel stets das Zeichen einer namentlich gipfeltreuen Wolle ist, hat er auf die Erreichung eines solchen die größeste Sorgsamkeit zu verwenden.

4) Die Tiefe des Stapels. Der Streichgarnspinner soll einen möglichst rauhen Faden spinnen, es sollen bei einer gewissen Länge desselben die möglichst vielen Haarendchen hervorragen, er darf also nur kurz gestapelte Wollen verarbeiten (S. 339). Es ist ihm zwar auch möglich, tiefer gestapelte Wollen zu verwenden, indem er sie zerreißt (S. 348); diese werden aber lange nicht den hohen Werth für ihn haben, und um so mehr solchen nicht haben, weil tief gestapelte, feine Wollen in der Regel fehlerhafter sind, wenigstens die Fehler mehr zu Tage treten, als bei kurz gestapelten. Je feiner die Wolle ist, desto kürzer verlangt der Fabrikant dieselbe. Aufgabe des Tuchwollzüchters ist es daher, dafür Sorge zu

tragen, das äußerste Maß der Stapeltiefe einer guten Tuchwolle von einer Schur zur anderen, also nach jetzigen Schurverhältnissen in einjährigem Wuchse, bei feiner Zucht nicht zu überschreiten. Ob durch die jetzt neu entstehenden Wollwaschanstalten, oder durch Einführung des Verkaufes der Wolle in ungewaschenem Zustande, da der Züchter dann nicht mehr von Wasser- und Luft-Temperatur abhängig ist, andere Verhältnisse Platz greifen dürften, soll im nächsten Abschnitte noch näher erörtert werden.

5) Die Feinheit. Im Ganzen genommen beansprucht die Streichgarnspinnerei einen höheren Grad der Feinheit des zu verarbeitenden Wollhaares als die anderen Fabrikationsrichtungen des Wollengewerbes. Viel mehr war dies aber noch der Fall, als die Industrie auf einem noch geringeren Grade der Vollkommenheit stand. Ganz hochfeine Wollen werden zwar auch heute noch zur Herstellung gewisser Stoffe gesucht, der Bedarf dafür bewegt sich aber schon in ziemlich engen Gränzen, der bei Weitem größeste Theil der Tuchfabrikation beansprucht heute nicht mehr die hohe Feinheit; er stellt als höchsten Grad wohl nur die erste Electa (bis 28 Kräuselungen auf 26,1 Millimeter) oder bis 18 Millimeter Querdurchmesser, begnügt sich aber gern mit einer Feinheit von 24 Kräuselungen = 19 Millimeter Durchmesser, ja verarbeitet noch willig eine Wolle von 23 Kräuselungen = 20 Millimeter Durchmesser, ist selbst mit etwas weniger feinen Wollen schon zufriedengestellt. Dem Tuchwollzüchter dürfte es heutigen Tages daher kaum anzurathen sein, eine sehr hohe Feinheit in seiner Zucht anzustreben, wenn sie nicht schon vorhanden ist, in welchem Falle es allerdings angezeigt sein dürfte, solche zu konserviren, wenn sonst die Schurgewichts- und sonstigen Ernährungsverhältnisse es gestatten. Im Ganzen dürfte aber die Produktion einer sonst tadellosen Tuchwolle von hoher Prima (23—24 Kräuselungen = 20,3—22,25 Millimeter Durchmesser) oder einer zweiten Electa (24—26 Kräuselungen = 19,0—20,3 Durchmesser) das wirthschaftlich richtigste sein.

II. Die Kammgarnspinnerei.

1) Die Krimpkraft. So wichtig diese Wolleigenschaft für die Streichgarnspinnerei ist, so widerstrebend ist sie den Zwecken der Kammgarnspinnerei. Die aus der Zeugweberei hervorgehenden Stoffe, wie wir sie (S. 384 u. f.) kennen lernten, werden nicht gewalkt, sollen dessen ungeachtet in der Wäsche und beim Naßwerden nicht einlaufen, nicht einkrumpfen. Der Kammgarnspinner kann daher nur Wollen gebrauchen, welche die Krimpkraft gar nicht, oder doch in sehr geringem Maße besitzen. Ganz ohne Krimpkraft ist aber keine, am allerwenigsten die mark-

freie Wolle. Aufgabe und Streben der Kammwollspinnerei ist es daher, in den Vorbereitungsarbeiten durch das Strecken der Wolle in noch feuchtem, warmem Zustande ihr die innewohnende Krimpkraft so viel wie irgend möglich zu nehmen, das Wollhaar in eine schlichte Faser umzuwandeln. Der Kammwollzüchter wird es sich daher zur Aufgabe zu machen haben, der Industrie möglichst in die Hände zu arbeiten, ihr eine Wolle von möglichst geringer Krimpkraft zu übergeben.

2) Die Kräuselung. Wir sehen, daß die Krimpkraft Hand in Hand mit der Kräuselung geht, je stärker, je hochbogiger diese, desto intensiver jene, je flachbogiger, je schlichter die Wolle, desto geringer die Krimpkraft. Bei Beginn der Kammgarnindustrie verstand diese kaum Wolle zu verarbeiten, welche eine nur einigermaßen ausgesprochene, wenn auch flache Kräuselung hatte, sie konnte nur schlichte oder ganz glatt gebaute Wollen verwenden; erst der Fortschritt in der Wissenschaft, die Lehre von der Formbarkeit des Haares, und die praktische Anwendung dieser Lehre, unterstützt durch zweckmäßige Maschinen, mit Zuhilfenahme von Wärme und Feuchtigkeit (die Plättmaschinen, S. 379) machten es ihr möglich, auch schon Wollen, welche sich der normalen Kräuselung näherten, mit Glück zu verarbeiten. Auch aus anderen Gründen, als die zu vermeidende Krimpkraft, hat die Kammgarnspinnerei die Aufgabe, dahin zu arbeiten, daß sie die Wolle nur als glatte, schlichte Faser verarbeitet, ihr in den Vorarbeiten, so weit ihr diese etwa fehlt, solche verschafft. Die Kammgarnspinnerei soll eben einen glatten Faden spinnen, aus welchem keinerlei Haarendchen hervorschauen. Stets wird deshalb der Fabrikation eine stark unternormal-bogige Wolle die liebere sein. Es wird daher sicher im Interesse des Züchters liegen, eine solche zu produziren.

3) Die Tiefe des Stapels. Da hier ein glatter Faden gesponnen werden soll, darf der Stapel kein zu kurzer sein. Je kürzer das einzelne Wollhaar, desto mehr Haare werden bei gleicher Fadenstärke des zu spinnenden Garnes auf dieselbe Länge desselben gehen, desto mehr Haarenden sich darin befinden; bei auch noch so sorgfältiger Streckung und Schlichtung des Haares durch die Vorarbeiten in der Spinnerei wird, da ja jedes Wollhaar eine wenn auch nur geringe Kräuselung oder Wellung hat, es kaum zu vermeiden sein, daß nicht Haarendchen vordrängen, den Faden mehr oder weniger rauh machten; je weniger solcher Haarendchen daher auf dieselbe Länge kommen, desto weniger wird dieser Uebelstand eintreten. Dabei dürfen wir ferner nicht außer Acht lassen, daß die wahre Länge des einzelnen Wollhaares, also desselben in ausgestrecktem, nicht ausgedehntem Zustande (S. 182, 294) in einem, wenn nicht gerade allzukurzen Tuchwollstapel eben so lang ist als in einem befriedigend langen Kammwollstapel, da der letztere seiner

flachbogigen Natur nach einen geringeren „Zug" hat (S. 295). Wir schieden die Kammwollen in lange und kurze Wollen, und sahen, daß auf dem Kontinente im Großen und Ganzen, und namentlich dort, wo Wollproduktion der Hauptfaktor der Zucht ist — wo also das Merinoschaf an seinem Platze steht, nur von der Produktion kurzer Kammwollen die Rede sein könne; wir sahen ferner, daß die deutschen Kammgarnspinnereien nur auf die Verarbeitung solcher Wollen eingerichtet seien (S. 369); diesen kann daher auch eine übertrieben tief gestapelte Kammwolle zu lang sein, nicht mehr von ihnen verarbeitet werden. Der Züchter hat daher auch hierin Maß zu halten. Eine Wolle von 7—9 Centimenter Stapeltiefe wird dem, kurze weiche Kammwollen verarbeitenden Spinner das beliebteste Maß sein, er für solche Wollen bei sonstiger gleicher Qualität gern einen höheren Preis anlegen.

4) Die Treue des Haares ist auch hier von wesentlicher Bedeutung. Die Kammwolle hat, wie gesagt, viele, ihre Widerstandskraft stark in Anspruch nehmende Vorarbeiten durchzumachen. Ist das Haar nicht in allen seinen Theilen gleich stark, so wird es an den schwächeren leicht reißen, zum „Kämmling" werden. Weniger Accent wird der Fabrikant auf eine ganz treue Spitze legen, da er dieselbe in den Faden hineinspinnt. Ist solche nun auch nicht ganz treu, so wird eine dünn verlaufende Spitze ihm lieber sein, als ein in seiner Spitze dickeres Haar. Die dünneren Spitzen legen sich bei dem Verspinnen an einander, werden den Faden nicht dicker machen, die zu dicken Spitzen dagegen werden das Gegentheil thun. Der Kammwollzüchter hat daher nicht einen so hohen Werth wie der Tuchwollzüchter auf einen festgeschlossenen Stapel zu legen. Bei den tief gestapelten Wollen ist solcher überdies schon schwerer zu erreichen. Sorgsam muß derselbe aber den großmassentheiligen Quaderstapel in allen seinen Abstufungen zu vermeiden suchen, er ist stets, wie wir wissen, ein Zeichen keulenartiger Strähnchenbildung, welche wieder durch in ihren Spitzen zu dicke Haare veranlaßt wird.

5) Die Gleichständigkeit (S. 327.) Wenn schon bei der Tuchwolle es von Wichtigkeit war, um eine geschlossene Stapelung zu erzielen, daß sämmtliche Stapel des Vließes gleiche Tiefe hatten, so ist dies bei der Kammwollproduktion im Interesse des Fabrikanten noch von viel höherer Wichtigkeit, wenn dessen ungeachtet, eben seiner Tiefe wegen der Stapel auch nicht ganz geschlossen sein wird. Das Kammwollschaf soll auf allen Theilen seines Körpers Kammwolle tragen, die einzelnen Stapel sollen gleich lang, „gleichständig" sein, entgegengesetzt hat solche Wolle für den Fabrikanten bedeutend geringeren Werth, weil er zu viel durch den Kamm verliert.

6) Die Feinheit. Die Kammwollfabrikate beanspruchen zu ihrer Herstellung

einen bedeutend geringeren Feinheitsgrad als die aus Streichgarn hergestellten Stoffe. Die Produktion der Kammwolle wird sich daher hauptsächlich in den Sekunda- und geringeren Prima-Sortimenten, also von 16 bis 21 Kräuselungen = 22—31,75 Millimeter Durchmesser zu bewegen haben. Feinere Kammwollen sind nur für gewisse Stoffe noch verwendbar. Auch gröbere als die angegebenen Sortimente finden noch ihre Bestimmung. Neuerer Zeit hat aber, namentlich in Mecklenburg und Pommern, die Neigung zur Produktion einer Tertia-Kammwolle, die oft bis auf die Quarta heruntergeht, tiefe Wurzel geschlagen. Vor solcher Richtung kann der Kammwollzüchter nicht genug gewarnt werden. Der Preis solcher Wollen ist ein geringer, weil nur in gewisser Richtung verwendbar; solche Wollen stehen mit denen der gewöhnlichen Landracen auf einer Rangstufe, haben höchstens das vor den meisten derselben voraus, daß ihr Haar markfrei und nicht mit Grannenhaar gemischt ist. Gerade bei solchen Wollen begegnen wir gar zu oft dem Quaderstapel, ein Zeichen, daß die Stapelbildung eine keulenförmige, daher das einzelne Wollhaar an seinem Stapelende ein bedeutend stärkeres ist.

Die Behandlung der Wolle zu ihrer Herstellung als Marktwaare.

A. Die Pflege vor der Schur.

Schon wiederholt ist darauf hingewiesen worden, daß abgesehen von der Sorgfalt für die Produktion einer werthvollen Wolle durch die Züchtung, also durch die Wahl der richtigen Zuchtthiere, durch richtige Paarung, durch rationelle Pflege der Zuzucht — auch für den größeren oder geringeren Werth, sowie für das größere oder geringere Quantum der produzirten Wolle viel durch

I. Die Pflege der Wolle durch rationelle Fütterung der Schafe

gethan werden, durch Verabsäumung derselben viel verdorben und versäumt werden kann. Schon bei dem Abschnitte über „das Wachsen des Haares im extrauterinen Leben" (S. 120) zeigten wir, daß die geringste Störung in der normalen Ernährung des Gesammt-Organismus ihren Einfluß auf die Entwickelung des nachwachsenden Haares ausübe. Wir zeigten ferner in dem Abschnitte „der Einfluß der Ernährung auf das Wachsthum der Wolle" (S. 246), daß eine gesteigerte Ernährung des Gesammt-Organismus, wenn auch nur bis zu einem gewissen Grade, eine gesteigerte Wollproduktion, eine wenn auch nur zeitweise mangelhafte Ernährung aber sofort eine abnehmende Wollproduktion in Güte und Masse zur Folge habe. Es bilden sich dann sofort Futterabsätze, an welchen das Haar dünner und mürber wird, die Wolle in ihrer ganzen Länge daher an Widerstandskraft und Treue verliert. Auch die Wachsthumsthätigkeit muß dann eine geringere werden, es wird zu solchen Zeiten langsam wachsen, daher kürzer bleiben. Aufgabe des

Züchters ist es deshalb, für eine stets reichliche und **gleichmäßige** Ernährung seiner Schafe zu sorgen. Reichen die von der Wirthschaft hergegebenen Ernährungsmittel für die Schafe nicht aus, was bei Fehljahren wohl eintreten kann, ist der Züchter nicht im Stande, die durch die Selbstproduktion nicht gewonnenen Ernährungsmittel von außen her — also im Winter durch Ankauf im Sommer als Ersatz für die mangelnde Weide durch verabreichtes Grünfutter — zu beschaffen, so thut er besser, die Kopfzahl seiner Heerde zu verringern, als solche durchzuhungern.

Doch auch abgesehen von der Ernährung kann Sorgfalt in der Pflege sehr viel für die höhere Güte der produzirten Wolle thun; sie besteht in der Abwehr ungünstiger Einflüsse von außen her. Hier haben wir wieder die Pflege zu scheiden, welche wir in dieser Hinsicht den Schafen einmal während des Weideganges, dann in Winterzeit während der Haltung auf dem Stalle angedeihen lassen.

II. Pflege der Wolle durch Wahrung derselben gegen ungünstige Einflüsse von außen her.

1) Pflege der Wolle während des Sommers, während des Weideganges.

Die Schafhaltung greift namentlich in ausgedehnterem Umfange in größeren extensiven Wirthschaften Platz. Dort sind es wieder die entfernt liegenden natürlichen oder künstlichen Weiden (Außenschläge), welche hauptsächlich zur Sommer-Ernährung der Schafe bestimmt sind. Fast durchgängig werden die Thiere einen längeren Marsch sehr häufig auf staubiger Landstraße zu machen haben, ehe sie vom Stalle aus zu den Weideplätzen des Morgens gelangen, von dort des Abends zurückkehren können. Bei trockenem Wetter wird der durch größere Heerden während ihres Marsches auf der trockenen Landstraße aufgeregte Staub, abgesehen davon, daß auch die Einathmung desselben der Lunge schädlich ist, sich auf dem Rücken und den Seiten des Schafes ablagern. Mag der Stapel der Heerde auch ein noch so geschlossener sein, so wird sich das Vließ doch bei den Bewegungen des Schafes an verschiedenen Körperstellen aufklüften, der Staub in das Innere des Stapels dringen und sich dort festsetzen, sich zwischen den Stapel daher so zu sagen als ein, wenn auch noch so unbedeutender Keil einschieben, welcher späterhin der Luft und dem die Heerde etwa treffenden Regen das offene Vließ darbietet. Auf den nicht geöffneten Stellen des Vließes bleibt derselbe allerdings auf der Oberfläche des Stapels liegen, wird aber dort sehr bald mit dem durch die Einwirkung der Sonne wenn auch nicht direkt flüssig gemachten, so doch erweichten

Fettschweiße verkleben, und so dem Vließe anhaften. Sind die Schafe geschoren, so setzt sich der Staub erst recht in der jungen nachgewachsenen, noch nicht so stark mit Fettschweiß überzogenen Wolle fest, und dringt bis auf die Haut herunter. Häufig sind mir in meiner langen Praxis Fälle vorgekommen, wo die Wolle der im März behufs der Bonitur besichtigten Schafe so durchweg bis auf die Haut in Staub gehüllt war, daß eine Bonitur ganz unmöglich wurde.

Auch die brennenden Sonnenstrahlen während der Mittagszeit bei klarem Wetter im Sommer sind weder den Schafen selbst noch der Wolle eine Wohlthat. Die Schafe ermatten dadurch, verlieren die Freßlust, ja die Lust des Wiederkäuens, lagern sich auf dem heißen Erdboden, strecken Kopf und Hals, ohne zu wiederkäuen, lang vor. Der Wolle ist die Einwirkung der senkrechten Sonnenstrahlen in der Mittagshitze auch nicht zuträglich. Der an der Oberfläche befindliche Schweiß wird gelöst und durch die Hitze verflüchtigt, der Stapel dadurch aufgelöst, gipfelmürbe. Sind die Weiden vom Schafhofe nicht zu weit entfernt gelegen, so wird ein verständiger Züchter seine Heerden vor Eintritt der brennendsten Mittagshitze nach Hause in den ausgelüfteten Stall, erst Nachmittags, wenn die ärgste Hitze vorbei ist, wieder auf die Weide treiben lassen. Bei weit entlegenen Weiden ist solches nicht ausführbar, einmal würde das Hin- und Hertreiben zu viel Zeit fortnehmen, dann ist es schon deshalb nicht anzurathen, weil ja die Thiere dann täglich zweimal den Weg hin und zurück durch den Mittags erst recht aufwirbelnden Staub der Landstraße zu machen hätten. Nun gar erst regnerisches Wetter! Ist der Tag überhaupt schon von des Morgens an regnerisch, so wird der sorgsame Züchter seine Heerden überhaupt nicht zur Weide gehen lassen, sondern mit weislich aufbewahrtem Trockenfutter im Stalle ernähren. Ziehen während des Weideganges allmählich Regenwolken am Himmel zusammen, so wird der vorsichtige Schäfer zur Zeit seine Heerde zu Stalle treiben, und sie trocken nach Hause bringen. Oft aber findet sich, namentlich bei aufsteigendem Gewitter, Sturm und Regen so urplötzlich ein, daß auch keine Vorsicht die Heerde vor völligem Durchnässen schützen kann.

Solches Naßwerden der Wolle, namentlich wenn sie dann wieder in scharfer Sonnenhitze trocknet, ist für dieselbe sehr schädlich, und um so schädlicher, wenn es sich öfter wiederholt. Die Wolle wird in den Spitzen barsch und hart, der Stapel löst sich auf. Alle Ungunst der Temperatur hat freien Eingang bis auf den Grund der Stapelung. Tafel XIV. Fig. 21 giebt uns das Bild einer solchen schlecht gehaltenen und schlecht gepflegten Wolle. Häufig bedingen es wirthschaftliche Verhältnisse, daß behufs des Hordenschlages die Schafe über Nacht auf dem

Felde unter freiem Himmel bleiben müssen. Schon stark fallender Thau ist der Oberfläche des Stapels nicht günstig; noch schwerer sind aber des Nachts die Schafe vor einfallendem heftigen Regen zu retten.

Allen diesen Uebelständen ist nicht anders zu begegnen, als daß der Landwirth für einen Schutz auf dem Felde sorgt, welchem die Schafe bei Tag oder Nacht bei eintretendem Unwetter zugetrieben werden können. Ich meine aufzustellende Sommerschuppen. Seit uns in der Dachpappe ein so leicht zu handhabendes Dachmaterial geboten wird, hat die Aufstellung solcher Sommerschuppen auch nichts Schwieriges, und ist auch nicht kostbar. Da in denselben weder Raufen noch Krippen aufgestellt zu werden brauchen, auch die Schafe, da es ja nur ein stundenweiser Zufluchtsort sein soll, zur Noth ziemlich eng zusammengetrieben werden können, ist für die zu bergenden Schafe nicht mehr als pro Stück $^1/_2$ □Meter in Rechnung zu stellen. Diese Sommerschuppen dürfen nur ganz leicht gebaut sein, so daß sie bei beendigtem Weidegange rasch zusammen, bei Beginn des nächstjährigen Weideganges auf einer anderen Stelle wieder aufgeschlagen werden können. Eine Stielhöhe von 2 Meter ist ausreichend; die Bedachung wird dadurch hergestellt, daß leichte Rahmen von solcher Länge, daß sie von der Forst bis zur Seitenwand des Schuppens reichen, und solcher Breite, daß die Dachpappe auf der einen Seite noch etwas übersteht, mit Pappe bezogen werden. Solche Rahmen halten viele Jahre vor. Die Seitenwände werden von leichten, aus Weidenflechtwerk hergestellten Tafeln von 2 Meter Höhe und 2—3 Meter Länge gebildet, welche an den Seiten aufgestellt werden. Ein solcher Schuppen ist luftig und gewährt den Schafen hinreichenden Schutz gegen die Mittagshitze. Unter dem schattigen Dache desselben können die Thiere die heißen Mittagsstunden in Ruhe ihr gesammeltes Futter wiederkäuen, sie finden auch vor plötzlich hereinbrechendem Regen Schutz. Die im Hordenschlage eingepferchten Schafe können ebenso leicht des Nachts bei einbrechendem Unwetter unter Dach gebracht werden; welche Annehmlichkeit gewährt schließlich solch ein Schuppen nicht während der Wäsche und Schur. Wer dauerhaftere, festere Schuppen aufstellen will, welche auch über Winter stehen bleiben sollen, thut gut, solche auf der Scheide von je zwei Schlägen aufstellen zu lassen, so daß sie durch zwei Jahre hinter einander benutzt werden können.

Will der Landwirth nicht die Kosten an die Aufstellung solcher Sommerschuppen wenden, so sollte er seinen Heerden wenigstens eine andere, wenn auch nicht so vollkommene Art von Schutz gewähren. Dieser besteht in der Anpflanzung von Baumgruppen auf der Scheide von je zwei Schlägen.

Es sind dazu Bäume zu wählen, welche eine ausgebreitete dichte Blätterkrone

zu bilden fähig sind, dabei aber dem anstoßenden Acker wenig schaden: am Besten dürften sich dazu Linden eignen. Wenige Are an der Scheide von je zwei Schlägen würden dazu vollkommen ausreichen, auf denen in Entfernungen von je 3 Meter eine Linde gepflanzt würde. Sind die Bäume erst herangewachsen, haben sie erst eine dichte Krone gebildet, so gewähren sie vollständigen Schutz gegen den heftigsten Gewitterregen. Und wie angenehm wird auf den mit Feldfrüchten bestellten Schlägen nicht in der heißen Ernte den Schnittern dieser schattige Platz für ihre Mittagsruhe sein.

Noch auf einen Punkt muß ich aufmerksam machen, wodurch sehr für die gute Condition der Wolle während des Weideganges gesorgt werden kann. Es ist dies die Sorgfalt, welche auf die Vertilgung aller, namentlich klettenartiger Unkräuter nicht nur auf den Weideschlägen selbst, sondern auch auf den Grenzrainen, Schlagscheiden, an den Wegen und auf den Grabenborden u. s. w. verwendet wird. Die alte Sitte, nach welcher jeder Schäferknecht an seinem Hirtenstabe einen Unkrautstecher führen, mit solchem die auf den Schlägen aufsprießenden Distel- und Kletten-pflanzen ausstechen muß, dürfte man nicht einschlafen lassen. Ebenso sorgsam müssen aber auch alle auf anderen Orten wachsende, namentlich derartige Unkräuter mit Hippe, Sichel oder Sense noch vor der Blüthe vertilgt werden: schon um zu verhüten, daß sie in Samen schießen, und solchen dann durch den Wind verstreuen lassen. Die der Wolle beim Vorbeistreifen anhaftenden Samenkapseln sind mit die ärgsten Feinde der Fabrikation; damit behaftete Wollen werden stets einen bedeutend niedrigeren Preis erzielen.

Wenn ich eben empfohlen habe, den mit einem Spatel versehenen Hirtenstab des Schäfers ja zu konserviren, so ist aber eben so streng gegen die Unsitte anzukämpfen, daß, wie es früher und stellenweise heute noch geschieht, mit diesem Spatel, welchem dazu eine eigens hohle Form gegeben ist, etwas Sand aufgenommen und damit nach den Schafen geworfen wird, um sie in der Heerde zusammenzuhalten.

2) Pflege der Wolle während der Winteraufstallung.

Das Schaf muß während des Winters im Stalle möglichst kühl gehalten und dafür gesorgt werden, daß stets, Tag und Nacht, die nöthige Ventilation im Stalle ist, dabei aber doch aller Zug vermieden wird. Eine Temperatur von 4° R. ist schon hinreichend, sie soll aber nie über 6° Grad steigen, es müßte denn die Lammzeit in den Winter fallen, wo für die Mutterheerde mit den Lämmern, aber nur für diese, eine etwas höhere Temperatur, welche aber auch nicht 10° über-

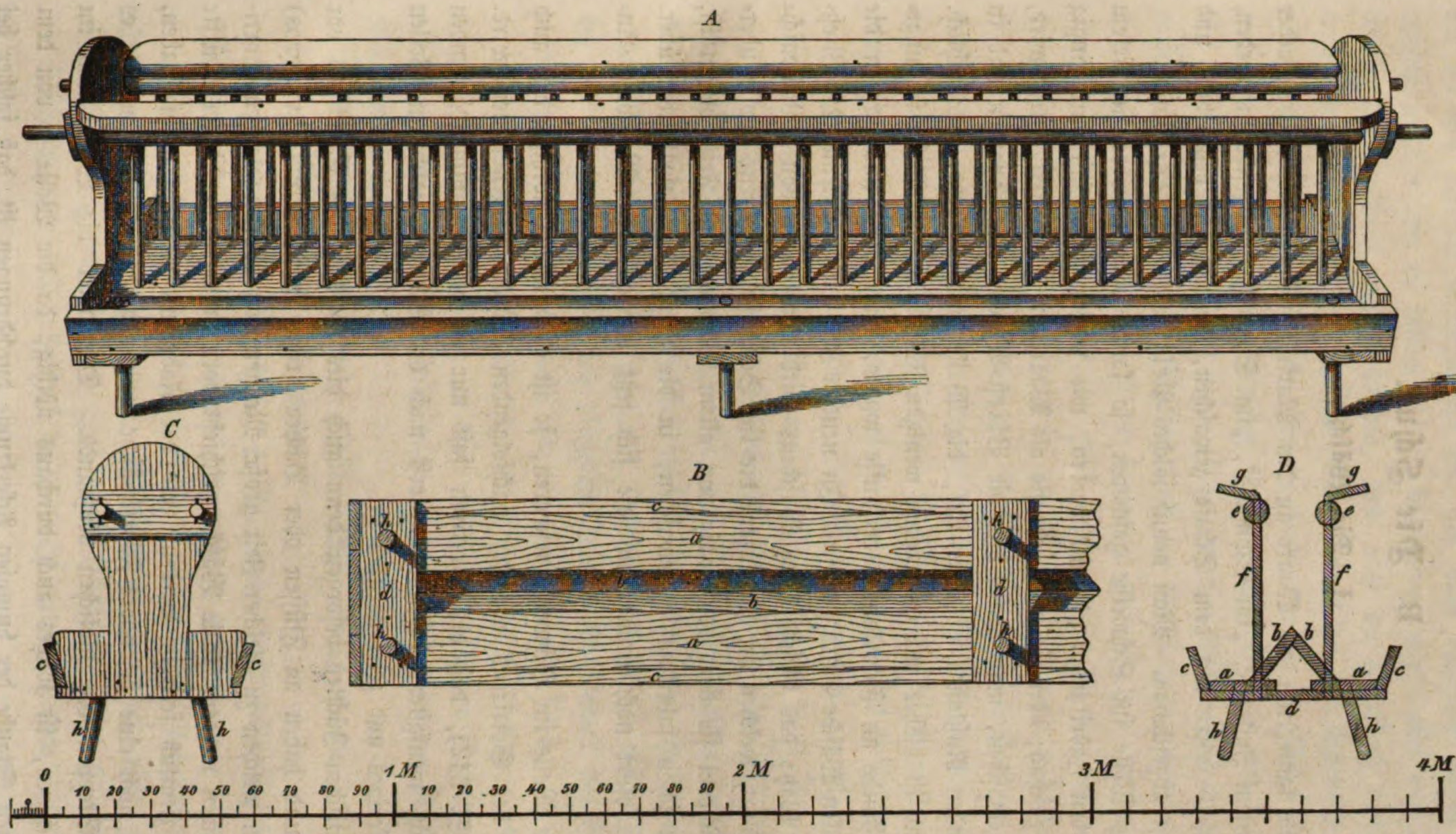
steigen darf, zugestanden werden kann. Gegen das Kühlhalten der Ställe wird noch zu häufig gefehlt. Man findet in den Ställen, namentlich des Morgens, wenn die Thüren geöffnet werden, eine heiße, mit Ammoniak stark geschwängerte Luft. Betastet man die Oberfläche der Stapelung bei den Schafen, so fühlt sich diese ordentlich feucht an, die Wände des Stalles sind vollständig naß beschlagen, ja von den Decken tropft oft das Wasser herab. Schuld an dieser sowohl für das Wohlbefinden des Schafes im Ganzen ungesunden, als auch für die Wolle nachtheiligen hohen Temperatur ist einmal der Mangel jeglicher oder wenigstens ausreichender Ventilation, dann aber die noch immer nicht überwundene leidige Gewohnheit, den Schafdünger den ganzen Winter über im Stalle liegen zu lassen, endlich auch ein zu enges Zusammenstellen der Thiere, eine Ueberfüllung des Stalles. In wie weit solches zum Nachtheile für das ganze Wohlbefinden des Schafes ist, und welches die schlimmen Folgen davon sind, darüber sprechen wir an anderer Stelle, aber auch die Wolle leidet bedeutend durch diese eben aufgeführten Umstände, schon, wenn sie nur einzeln vorhanden sind, um so mehr wenn sie alle zusammen wirken. Wir wissen, daß sich der Fettschweiß in der zweiten Hälfte des jährigen Wollwachsthums viel reichlicher entwickelt, als in der ersten. Bei der jetzigen Schurzeit im Mai und Anfangs Juni fällt die gesteigerte Fettschweißentwickelung gerade in die Zeit, wo die Schafe im Stalle stehen. Durch kräftiges, oft proteïnhaltigeres Futter, als die Weide solches gewährt, wird die Fettschweißentwickelung noch mehr befördert, durch die heiße mit aus dem Dünger sich entwickelndem Ammoniak stark geschwängerte Luft wird der Fettschweiß bis tief in den Stapel hinein verharzen, größere Bündel von Stäpelchen in eine Masse zusammen klebend. Tafel XIV. Fig. 20 giebt ein Bild solcher Wollen. Der Stapel bleibt jetzt nicht mehr geschlossen, wird ein offener und läßt sowohl die äußere Luft, wie auch Feuchtigkeit und andere Ungehörigkeiten, von welchen wir gleich sprechen werden, in das Bließ dringen.

Zu enger Raum im Stalle für die einzustellende Kopfzahl ist auch ein Uebelstand, welcher von großem, nachtheiligem Einflusse auf die Wolle ist, ebenso eine nicht ausreichende Zahl von Futterraufen. In beiden Fällen werden sich die Thiere drängen, sich mit der Stapeloberfläche an einander reiben, dieser wird dann an seiner Oberfläche rauh, moosig, in seinem inneren Bau gedrückt u. s. w. werden. Aber auch der Stallraum ist noch nicht ein genügend großer, wenn die Schafe alle bequem in demselben mit den dazu gehörigen Raufen untergebracht werden können; der Stall muß noch um den 4ten bis 5ten Theil größer sein, damit noch ein leerer Raum gewonnen wird, in welchen die verschiedenen Abtheilungen, eine

nach der anderen bei dem Einlegen des Futters in die Raufen und Krippen eingetrieben werden können. Fehlt derselbe, so treten zwei Uebelstände ein. Entweder muß eine jede Abtheilung für die Zeit des Futter-Einlegens ins Freie gelassen werden, oder aber die Thiere müssen während des Futtervertheilens in ihrer Abtheilung bleiben; im ersteren Falle leidet die Gesundheit des ganzen Organismus, wenn die Thiere plötzlich aus dem mehr oder weniger warmen Stalle eine Zeit lang in der rauhen Winterluft, oft noch bei Unwetter stehen müssen, auch die Wolle, namentlich in ihren Spitzen, wird schon durch die rauhen Winde, viel mehr aber noch durch den Schnee und Regen, dem sie ausgesetzt ist, leiden, der Stapel sich mehr oder weniger in seinen Spitzen auflösen; im anderen Falle ist es gar nicht zu vermeiden, daß ein Theil des Rauchfutters auf Hals und Rücken des Schafes verstreut wird, welches sich dann im Vließe festsetzt. Namentlich werden die trocknen, leicht abbrechenden Blätter des Kleeheues, Erbsenstrohes u. a. das Vließ füllen. Diese Unreinigkeiten sind gar nicht, auch bei der Fabrikwäsche nicht, aus der Wolle zu entfernen: die einzige Möglichkeit ist, daß die Fabrik alle solche Stücke bei dem Sortiren der Wolle sammelt (Futterstücke S. 343) und auf dem Klettenwolfe die eingestreueten Blätter u. s. w. zu Staub zermalmt und dann ausstäubt. Hierdurch wird die Wolle aber sehr angegriffen. Eingefütterte Wolle hat daher einen bedeutend geringeren Werth.

Dies Einfüttern der Wolle kann aber auch, und ist dies wohl am häufigsten der Fall, durch schlecht konstruirte Raufen veranlaßt werden. Stehen die Sprossen zu schräge, so wird, wenn die Schafe am Boden der Raufe fressen, von oben her ihnen häufig Futter auf Kopf und Hals fallen. Noch schlimmer ist es, wenn die Sprossen der Raufen so weit aus einander stehen, daß die Schafe mit dem Kopfe zwischen denselben durch bis in das Innere der Raufe langen können; dann wird sicher der ganze Kopf und Hals mit Futter bedeckt sein, dieses namentlich in den Stapel am Halse, wo solcher sich bei jeder Bewegung desselben öffnen muß, eindringen, sich dort festsetzen. Bei einer gut konstruirten Raufe müssen die Sprossen unbedingt senkrecht, und so nahe an einander stehen, daß das Schaf nicht weiter als bis an die Augen mit dem Kopfe in die Raufe hineinlangen kann. Die beiden Sprossenreihen müssen dann, soll alles Futter gehörig durchgefressen werden, aber auch so nahe an einander stehen, daß zwei gegenüber an derselben Raufe fressende Schafe sich mit den Lippen berühren.

Die Zeichnung Nr. 109 giebt das Bild einer vorzüglich konstruirten, und dabei verhältnißmäßig billigen Raufe, da die dazu verwendeten Bretter nur eine Stärke von 0,02, eine Breite von 0,20 und eine Länge von 3,76 Meter zu haben brauchen.



Eine Schafraufe. Figur 109.

a a die den Boden der Krippe bildenden 0,20 Meter breiten, 0,02 Meter starken Bretter. b b die im Winkel darauf gesetzten eben so breiten und starken Bretter, um den Einfall der aus dem Rauchfutter ausgestreuten Körner in die Krippe zu bewirken. c c die die Außenwand der Krippe bildenden 0,10 breiten und 0,02 Meter starken Bretter. d die drei die Bretter a verbindenden und tragenden 0,60 langen, 0,16 breiten, 0,04 Meter starken Querleisten. e e die Raufenbäume. f f die eingelassenen Sprossen. g g die gegen das Einstreuen in die Wolle schützenden 0,10 breiten, 0,02 Meter starken Bretter. h h die in die Querleisten d eingeschlagenen 0,20 Meter langen Schemelfüße.

A. Längenansicht. B. Ein Stück der Raufe von unten gesehen. C. Seitenansicht. D. Querdurchschnitt.

B. Die Schur.

I. Die Wäsche.

Die Wolle kann, um als Waare an den Markt gestellt zu werden, entweder in ungewaschenem Zustande, „im Schmutze", „im Schweiße", abgeschoren werden, oder aber dieselbe wird auf dem Schafe gewaschen, trocknet auf demselben, und wird dann erst abgeschoren. Man nennt solches Pelz- oder Rücken-Wäsche.

Wird die Wolle im Schweiße geschoren, so kann solche entweder in diesem Zustande an den Fabrikanten verkauft werden, wie solches bisher fast durchgängig in Frankreich geschah; oder sie wird, ehe sie als Waare an den Markt gestellt wird, vorher noch gewaschen, man nennt dies die Vließ-Wäsche. In Spanien und in einigen Gegenden Rußlands ist diese Art, die Wolle zu behandeln, gebräuchlich. In Deutschland ist bisher mit im ganzen wenigen Fällen, wo die Wolle im ungewaschenen Zustande an Fabrikanten verkaufte wurde, im großen und ganzen die Pelz- oder Rücken-Wäsche Sitte gewesen. In neuerer Zeit greift aber auch die Vließ-Wäsche mehr Platz; das Geschäft des Waschens wird dann aber von „Wollwasch-anstalten" besorgt, welchen der Produzent die im Schweiße geschorene Wolle übergiebt; erst nachdem sie dort vollständig von allem Schmutze und Fette befreit ist, geht sie, jetzt schon fabrikmäßig gewaschen, in die Hand des Fabrikanten über. Wir kommen sofort noch einmal auf die sich jetzt einrichtenden Wollwasch-Anstalten zurück.

Wird die Wolle im Schweiße geschoren, so ist es durchaus nöthig, daß auch das Geschäft des Sortirens vor der nachfolgenden Wäsche vorgenommen wird. Wir sahen (S. 342), daß das Sortiren fast nur an dem zusammenhängenden Vließe möglich, wenigstens dasselbe an, erst nach der Schur gewaschenen Wollen ein sehr schwieriges und zeitraubendes ist.

Die spanischen Züchter besorgen denn auch dies Geschäft des Sortirens vor der Wäsche, und haben an Flüssen oder Bächen große Waschwerke (Lavaderos) eingerichtet, in welchen zu gleicher Zeit große Mengen von Wollen gleichen Sortimentes gewaschen werden. Die Wäsche geschieht dort in warmem Wasser, dürfte also wohl so ziemlich fettrein werden, und der Fabrikant es nicht nöthig haben, mit derselben noch eine besondere Fabrikwäsche vorzunehmen. Anders verhält es sich in den Steppen des südlichen Rußlands. Dort wird die Wolle auch im Schweiße geschoren, ist solches auch durchaus nöthig, da die Wolle so von dem feinen schwarzen Staube der humosen Ackerkrume durchdrungen ist, daß solcher bei

der bei uns üblichen Rückenwäsche sich gar nicht entfernen lassen würde. Die Russen waschen aber in kaltem Wasser, selbstredend wird dabei auch nur das leicht lösliche Fett entfernt werden können, und muß der Fabrikant diese Wollen stets noch einer Fabrikwäsche unterwerfen. Der Verkauf der „im Schweiße" gewaschenen, der sogenannten Schweißwollen (greasy wols, wie der Engländer sie nennt, denn auch von den überseeischen Colonien kamen früher fast alle und kommt jetzt noch ein nicht unbedeutender Theil der dort gewonnenen Wollen nach England in ungewaschenem Zustande an den Markt) direkt an den Fabrikanten dürfte in Deutschland kaum Anklang finden. Einmal werden dadurch dem Produzenten, da im Durchschnitte bei der gewöhnlichen Rückenwäsche circa 50 Prozent an Gewicht abgeht, die Kosten des Transportes an den Markt, dann dem Fabrikanten von dort bis in seine Fabrik gut verdoppelt; dann kann der Fabrikant unmöglich genau beurtheilen, wie viel Prozent Abgang er bei der Wäsche haben dürfte, er wird daher, um sich jedenfalls vor Schaden zu sichern, den höchsten Abgangsprozentsatz veranschlagen, und so der Produzent in seinen Einnahmen geschädigt werden.

Das Verpacken der Wolle im Schweiße bringt auch den Nachtheil mit, daß sie unter Umständen, wenn sie lange fest verpackt lagern muß, sich erhitzt, dadurch mürber wird, namentlich an Walkbarkeit verliert; ja man will behaupten, doch halte ich solches nicht für begründet, daß sich unter Umständen die so verpackte Wolle sogar entzündet; ist solches wirklich vorgekommen, so haben gewiß dabei andere Ursachen zu Grunde gelegen. Jedenfalls findet in vielen Fällen, je nach der Art des Fettschweißes, bei längerem Lagern ein Verlust des Gewichtes statt, wenigstens spricht dafür folgende von mir gemachte Erfahrung.

Vor einigen Jahren hatte ich mir Behufs der Feststellung des Verlustes an Fett rc. bei der Fabrikwäsche in einer sehr gut genährten Negretti-Schäferei kurz vor der Wäsche vier Thiere halb, d. h. von der Nase über den Rücken und Bauch fort scheeren lassen.

Mit der Wolle der anderen Seite machten die Thiere die gewöhnliche Rückenwäsche mit den anderen Schafen durch.

Nach der Schur auch dieser Hälfte wurde jedes halbe Vließ an Ort und Stelle sorgfältig gewogen, und mir gut verpackt zugesendet.

Meine Zeit erlaubte mir erst Ende September die Fabrikwäsche in hiesiger Kammgarnspinnerei vorzunehmen. Die nachstehende Tabelle wird zeigen, daß die Gewichte der in der Schäferei gewaschenen Hälften ziemlich stimmten, die ungewaschenen Hälften aber bedeutend an Gewicht verloren hatten.

			Gewicht dort.	Gewicht hier.	Nach der Fabrikwäsche.
№ 165	halbes	ungewaschenes Vließ:	6 Pfd.	4 Pfd. 27 Lth.	1 Pfd. 9 8/10 Lth.
„ „	„	gewaschenes „	2 „	1 „ 29 3/4 „	1 „ 5 1/10 „
„ 306	„	ungewaschenes „	6 1/2 „	4 „ 29 1/4 „	1 „ 12 8/10 „
„ „	„	gewaschenes „	2 1/4 „	2 „ 6 1/2 „	1 „ 10 1/2 „
„ 224	„	ungewaschenes „	6 „	4 „ 3 „	1 „ 9 7/10 „
„ „	„	gewaschenes „	2 1/2 „	2 „ 7 1/2 „	1 „ 6 3/10 „
„ 342	„	ungewaschenes „	4 1/2 „	3 „ 9 „	1 „ 8 „
„ „	„	gewaschenes „	2 1/4 „	2 „ 7 1/2 „	1 „ 12 „

Die Rückenwäsche in kaltem Wasser hat für den Produzenten aber auch, es ist nicht zu leugnen, sehr viele, wenn auch nicht gerade Nachtheile, so doch Mühseligkeiten und Unbequemlichkeiten, ja oft ist es ihm durch den Mangel an Wasser überhaupt, oder an wenigstens tauglichem Wasser unmöglich, eine einigermaßen befriedigende Wäsche zu liefern.

Der von vielen Züchtern aufgestellten Behauptung, als geschähe die Rückenwäsche auf Kosten der Gesundheit der Schafe, kann ich nicht beipflichten. Die Thiere werden unter Umständen bei der Wäsche angegriffen, das ist nicht zu leugnen, namentlich wenn sie einen schwerlöslichen, reichlichen Schweiß haben, zumal noch, wenn das Wasser kälter ist als es sein sollte, doch erholen die Thiere sich von dieser Anstrengung sehr bald wieder. Gehen bei der Rückenwäsche Thiere darauf, so wird sich immer, wenn man auf den Grund geht, herausstellen, daß Fahrlässigkeit der Wäscher die Schuld trägt, oder daß die Thiere schwächlicher Constitution, oder vorher schon krank waren, und da ist ein solcher Verlust nicht von Bedeutung.

Viel mehr ins Gewicht fallend, und gegen die Rückenwäsche sprechend sind andere Uebelstände. Hier ist zunächst das zu Gebote stehende Wasser, sei es Fluß-, Bach-, See- oder Teich-Wasser, in Betracht zu ziehen. Das Wasser soll einmal keinen schlammigen Untergrund haben, welcher, während der Wäsche aufgerührt, das Wasser trüben könnte. Es soll ferner nicht kalkhaltig sein, wir nennen solches Wasser in der Regel „hartes“ Wasser. Der in dem Wasser enthaltene Kalk bildet in dem Vließe mit dem dort vorhandenen Fettschweiße eine unlösliche Kalkseife, die in keiner Weise aus der Wolle herauszuwaschen ist. Auch eisenhaltig soll das Wasser nicht sein, in solchem gewaschene Wolle wird nie klar und weiß werden, sondern immer ein schmutzig-gelbes, rostfarbiges Ansehen behalten. Eben so ist ein Gehalt von Gerbestoff oder Gerbesäure für die Wäsche sehr nachtheilig, die Wolle wird darnach blau. Das für die Wäsche sich am besten eignende Wasser

wird man erhalten, wenn man in speziell an geeignetem Orte zu diesem Zwecke ausgegrabenen Schafwäschen Schnee- und Regen-Wasser sammelt. Jedenfalls wird man aber nicht unterlassen dürfen, vor der Benutzung das zu Gebote stehende Wasser zu untersuchen. Um das Wasser auf Eisen zu prüfen, thut man gut, es vorher einzukochen, da mitunter ein sehr geringer Eisengehalt in demselben ist. Ist die Einkochung abgekühlt, dann setzt man einige Tropfen Salpetersäure hinzu, um alles in dem Wasser in Form von Eisenoxydul enthaltene Eisen in Eisenoxyd zu verwandeln. Darauf giebt man einige Tropfen gelbes Blutlaugensalz (ferrocyankalium) hinein, worauf eisenhaltiges Wasser die Farbe des Berliner Blau annehmen wird. Ob das Wasser kalkhaltig ist, untersucht man mit Seifenspiritus. Man thut von demselben etwas in ein mit dem zu prüfenden Wasser gefülltes Glas; trübt sich dasselbe darnach, oder giebt es einen wolkigen Niederschlag, so ist das Wasser kalkhaltig, und desto kalkhaltiger, je stärker beide, die Trübung und der Niederschlag, in die Erscheinung treten. Noch sicherer ist die Prüfung mit oxalsaurem Ammoniak, wo dann auch ein wolkiger Niederschlag erfolgt, das Wasser sich trübt, wenn es kalkhaltig ist, doch kann die Untersuchung nur mit Wasser vorgenommen werden, welches keine mineralischen Säuren enthält. Befinden sich solche in demselben, so muß das Wasser erst alkalisch oder sauer gemacht werden. Auf Gerbestoff- oder Gerbesäure-Gehalt prüft man das Wasser durch einen Zusatz von Eisenoxydlösung. Ist das Wasser gerbestoff- oder säurehaltig, so färbt es sich blau, im entgegengesetzten Falle verändert es die Farbe nicht.

Ein zweiter sehr großer Uebelstand ist häufig die zu niedrige Temperatur des Wassers bei der Wäsche. Die Wolle muß bis zu einem gewissen Termine, den Wollmärkten, welche wie in Breslau schon Anfang Juni fallen, gewaschen und geschoren sein, die Wäsche muß daher spätestens in den letzten Tagen des Mai vorgenommen werden; in dieser Jahreszeit ist die Temperatur des Wassers aber noch sehr häufig so niedrig, daß sie nicht 15° R. erreicht. In dieser Temperatur wird aber erst der lösliche Theil des Fettschweißes in der Wolle flüssig; wird aber bei niedrigerer Temperatur gewaschen, so kann die Wäsche nicht rein und sauber werden. Eine so niedrige Wassertemperatur ist aber für die Gesundheit der mit der Wäsche beschäftigten Leute viel nachtheiliger als für die der Schafe. Es ist kaum zu verlangen, daß die Arbeiter, namentlich bei den sehr primitiven Vorrichtungen, wie man sie noch bei den meisten Wäschen auf dem Lande findet, den ganzen langen Tag mit und in dem so kalten Wasser arbeiten sollen. Zu der Einrichtnng einer warmen Rückenwäsche, wie wir sie später kennen lernen werden,

und welche mit so wenig Kosten herzustellen ist, dabei sich schon so vielfältig bewährt hat, will sich der Landmann nicht entschließen.

Der größeste Uebelstand bei der Rückenwäsche, möge sie mit kaltem oder warmem Wasser ausgeführt worden sein, ist das Trocknenlassen der Wolle auf den Schafen. Hierzu gehören selbst bei kurzgestapelten Schafen bei gutem Wetter drei Tage, bei tiefwolligen, dicht besetzten, namentlich mit gut und dicht besetzten Bäuchen versehenen auch wohl 4—5 Tage. Es ist nicht zu leugnen, daß die Thiere unter diesem nassen Pelze etwas leiden, aber sie erholen sich auch wieder recht bald; dies dürfte daher nach meiner Ansicht kein Grund sein, um die Rückenwäsche zu verdammen; es hat aber oft seine großen Schwierigkeiten und Mühseligkeiten, die gewaschenen Schafe während der Trockenzeit vor Staub und Schmutz zu schützen; eben so schlimm, ja noch schlimmer ist es, wenn nach der Wäsche anhaltendes Regenwetter eintritt und die Schafe im Stalle gehalten werden müssen.

Schon lange war der fast überall ausgesprochene Wunsch der Landwirthe, des lästigen Geschäftes des Waschens überhoben zu werden; die sich seit einigen Jahren in raschem Zunehmen etablirenden Wollwaschanstalten, welche gegen Lohn waschen, bestreben sich diesem Wunsche zu genügen. Da es gar nicht zu bezweifeln steht, daß dieselben eine große Zukunft haben werden, da durch sie möglicher Weise manche Richtung in der Schafzucht zum Vortheile der Züchter geändert werden dürfte, so wollen wir dieselben mit ihren Vortheilen und mit ihren Mängeln hier einer näheren Besprechung unterziehen.

1. Die Vließwäsche in Wollwaschanstalten.

Die Wollwaschanstalten sind in ihrem Prinzipe unbedingt richtig, und wenn die Ausführung erst in jeder Richtung hin sich noch mehr regulirt haben wird, für den Schafzüchter von der höchsten Wohlthat. Der Produzent soll ihnen die im Schweiße geschornen Vließe noch möglichst zusammenhängend liefern; sie sortiren ein jedes derselben nach der Feinheit, waschen dann jedes Sortiment für sich, trocknen die einzelnen Sortimente, und übergeben, jedes Sortiment für sich verpackt, die absolut entfettete und reingewaschene trockene Wolle wieder dem Auftraggeber, oder vermitteln direkt den Verkauf derselben an den Fabrikanten. Beleuchten wir jedes dieser Geschäfte für sich.

a. Das Sortiren.

Das **Prinzip** ist ganz gerechtfertigt: das im Schweiße geschorene Vließ noch im Ganzen, unzertheilt zu bonitiren und zu sortiren. Ist es aber ausführbar?

Wir wissen, daß schon die nach der bisher üblichen Rückenwäsche gewaschenen Vließe, wenn sie in Flausche oder Bündel zusammengebunden, und bei dem Verpacken in große Wollsäcke hinein- und zusammengepreßt werden, sich nicht mehr voll und heil auseinanderlegen lassen. Um so mehr ist dies der Fall bei im Schweiße geschornen Vließen. Verpackt müssen sie werden, dabei kleben die Vließe aber so an und in einander, daß es unmöglich ist, sie als ganze wieder aufzulegen; höchstens größere oder kleinere Stücke desselben werden noch in ihrem naturwüchsigen Zusammenhange aufgenommen werden können; hierdurch wird schon die richtige Sortirung, wenn nicht ganz in Frage gestellt, so doch mächtig erschwert.

Die Sortirung der Wolle aus jeder Schäferei geschieht in drei Sortimente; auch dies halte ich nicht für ausreichend. Bei der Kammwollzucht werden sich in den meisten Schäfereien Thiere finden, welche, wenn auch schon tief genug gestapelte, so doch ihrer hohen Kräuselung wegen sich mehr für Streichgarnspinnerei eignende Wolle tragen; es werden ferner Thiere vorkommen, welche, wenn auch an den Hauptkörpertheilen mit Kammwolle besetzt, doch an anderen Theilen, namentlich an den Extremitäten mehr Tuchwolle tragen; es werden schließlich Thiere vorhanden sein, welche durchweg eine zu kurz gestapelte Wolle haben, als daß sie für den Kamm verarbeitet werden könnte. Bei der Tuchwollproduktion dagegen werden bei dem jetzt fast allgemein sich geltend machenden Streben, schon des höheren Schurgewichtes wegen eine sich noch für Tuchwolle eignende Wolle von möglichster Stapeltiefe zu züchten, sich in vielen Schäfereien Thiere finden, welche schon Kammwolle tragen. Namentlich in solchen Schäfereien wird dies eine sehr häufige Erscheinung sein, welche bei den jetzt so hohen Fleischpreisen neben der Wollproduktion, als erstem Faktor, die dabei möglichste Körpergröße anstreben. Die Sortirung müßte daher meines Erachtens zuvörderst die Hauptrichtungen, Tuch- und Kammwolle scheiden, dann erst jede derselben in besondere Sortimente theilen. Auch dem Fabrikanten ist die Sortirung nicht genau genug; so hörte ich noch neuerdings das Urtheil eines großen Tuchfabrikanten, dahin lautend: „In den mittleren und geringeren Sorten kaufe ich recht gern Wolle, in den Wollanstalten gewaschen und sortirt, man weiß dann doch, wie viel reine Wolle man kauft, es kommt dabei auch auf eine genaue Sortirung nicht an; feinere Wolle ist dort aber überall nicht sorgsam genug sortirt."

Nach meinem Dafürhalten muß das Sortiren der in Schweiß zu scheerenden Wolle, auch wenn das Waschen den Waschanstalten überlassen werden soll, auf dem Wirthschaftshofe des Züchters vorgenommen werden; derselbe hätte dadurch zwar mehr Unbequemlichkeiten, aber die Sortirung würde eine viel genauere werden.

Zunächst wäre das Hauptsortiment jeden Schafes schon auf dem lebenden Thiere festzustellen, und alle Thiere desselben Sortimentes in eine Gruppe zu vereinigen und hinter einander zu scheeren. Bei der Schur selbst käme jedes Vließ, so wie es abgeschoren ist, auf den Sortirtisch, um die abgängigen Stellen davon entfernen und in andere Sortimente werfen zu können; diese Arbeit würde nicht mehr Zeit in Anspruch nehmen, als das Verpacken der Vließe in Flausche, welches jetzt als zweckloses unterbleiben könnte.

Die Leitung der Zucht wohl der meisten Schäfereien Deutschlands ist Fachmännern, „Schäfereidirektoren", übertragen worden; diese müßten in den Heerden auch die Leitung der Schur übernehmen, ließe sich dies auch bei selbst ausgebreiteter Praxis derselben ins Werk setzen, da bei der Schur in ungewaschenem Zustande diese nicht in allen Schäfereien auf denselben Zeitpunkt zu fallen braucht. Die Eintheilung der Mutterheerde in Züchtungsgruppen hat andere Ziele, als daß diese schon die Norm für die Sortimentsunterschiede geben könnten, es werden sich in derselben Gruppe ohne Zweifel oft Thiere verschiedener Sortimente befinden. Ein Leichtes aber wäre es, bei der Durchsicht und Auszeichnung für die Züchtungsgruppe jedem Thiere ein leicht erkennbares Sortimentszeichen außerdem zu geben. Selbstredend müßte der Fachzüchter auch sämmtliche Thiere der anderen Heerden-Abtheilungen zu diesem Zwecke durchsehen und nach Sortimenten markiren. Bei der Schur hätte er anwesend zu sein, und eben so die Sortirung der einzelnen Vließe zu besorgen.

Diese Art der Sortirung würde dem Heerdenbesitzer vielleicht etwas theurer, dafür aber auch gewiß sorgfältiger und genauer werden; außerdem würde die Schur vielleicht nicht so rasch von Statten gehen, wie dies jetzt der Fall ist, da nicht mehr Scheeren beschäftigt werden könnten, als der sortirende Züchter Vließe zu bewältigen im Stande ist, dafür würde aber sicherlich die Schur eine bessere, da nur die besseren Scheeren zur Arbeit würden zugelassen werden.

b. Das Waschen und Trocknen in den Anstalten.

Was die absolute Entfettung der Wolle und ihre Reinigung von Schmutz anbetrifft, so läßt solche wohl nichts zu wünschen übrig. Die Wäsche geschieht durch den oben (S. 373 u. f.) beschriebenen Lewiathan. Die in der Spülmaschine ziemlich stark ausgepreßte Wolle kommt auf Centrifugen, wo wieder ein großer Theil Wasser herausgearbeitet wird, und dann in die Trockenkammer, welche die Wolle absolut trocken liefert. Zur Beförderung der Entfettung bei der Wäsche im Leviathan werden Alkalien, weniger Seife zugesetzt. So weit wäre die Sache

ganz schön und ohne allen Tadel, aber — werden die Fabrikanten auch damit zufrieden sein? Wir haben bei der Fabrikwäsche der Streichgarnspinnerei (S. 345) gesehen, daß dort ein ganz anderes Verfahren Platz greift, als bei der Kammgarnspinnerei (S. 372), beide wollen andere Ziele damit erreichen; jene nicht ein Atom der Krimpkraft verlieren, solche möglichst noch erhöhen, diese das Wollhaar schon in der Wäsche formbar machen, erweichen, die Wolle schon in feuchtem Zustande den Vorarbeiten übergeben; der Kammgarnspinner wird daher wahrscheinlich genöthigt sein, die auch noch so rein gewaschene Wolle nochmals einem warmen Seifenwasserbade zu übergeben, wird dann erst zur Verarbeitung derselben schreiten können.

c. Die Rückgewähr der gewaschenen Wolle an den Produzenten.

Das ganze Verhältniß zwischen dem Produzenten und der Wollwaschanstalt ist das des höchsten Vertrauens, ersterer hat auch nicht die geringste Controle über das derselben übergebene Quantum wirklicher Wollsubstanz; auf Treue und Glauben muß er das Quantum reiner Wolle zurücknehmen, wie es ihm übergeben wird. Man hat vorgeschlagen: der Produzent solle dadurch, daß er selbst mit einigen Vließen seiner Heerde eine Probewäsche vornähme, sich davon überzeugen, wie viel Prozent Abgang an Fett und Schmutz er in seiner Heerde habe. Dies wäre aber auch ein Illusorisches. Er könnte zufällig auf Thiere mit sehr leichtem und wenigem Fettschweiße, zufällig auf Thiere mit reichlichem, schwerlöslichem Fette treffen, in beiden Fällen erhält er kein richtiges Urtheil. Auch eine Auswahl von Thieren in dieser oder jener Richtung gäbe kein exaktes Resultat, weil das Zahlenverhältniß der verschieden geeigenschafteten Thiere in seiner Heerde sehr schwer fest zu stellen ist; es ändert sich solches mit jedem Jahre sowohl durch Zuzucht und Märzung, wie auch durch die Fütterung und die Zusammensetzung, die Nährkraft der Futtermittel, welche in jedem Jahre eine andere sein kann. Bis jetzt giebt es nur noch wenige dergleichen Waschanstalten, diese würden, sollte die Sitte der Schur im Schweiße eine allgemeine werden, lange nicht das übergebene Quantum überwältigen können. Es werden sich aber, sobald nur die Nachfrage darnach steigt, in genügender Zahl solche Anstalten etabliren.

Wäre es aber nicht angezeigt, wenn die ländlichen Züchter die Sache selbst in die Hand nähmen, wenn je ein Consortium von Nachbarn zusammenträte und an geeigneter Stelle eine solche Wäsche einrichtete? Die Kosten, welche jetzt an die auf Spekulation errichtete Waschanstalt zu zahlen sind, und die Erlöse, welche aus den Fettabgängen und aus den bei der Wäsche gewonnenen alkalischen Salzen gewonnen werden, müßten, sollte ich meinen, die Herstellungskosten der Einrichtung,

sowie die bei der Arbeit selbst verwendete Arbeitskraft reichlich decken. Ich bin nicht im Stande, eine Berechnung darüber zu geben, habe aber auch meinen Zweck vollständig erreicht, wenn ich den Anstoß dazu gegeben habe, die Sache in Ueberlegung zu ziehen. Den Vortheil würde es gewiß den Landwirthen gewähren, daß sie genau wüßten, wie viel reine Wollsubstanz ihre Schäferei ihnen brächte, und daß sie zu jeder ihnen passenden Zeit ihre Wolle waschen könnten, nicht erst abzuwarten brauchten, wann die öffentliche Waschanstalt ihre Wolle in die Hände nehmen kann.

d. Die Vortheile der Vließwäsche.

Daß der Produzent zu jeder Zeit im Jahre seine Wolle scheeren kann, wird ihm von unberechenbarer Wichtigkeit sein, und dies namentlich für den Tuchwollproduzenten. Bei dem bisher üblichen Verfahren der Rückenwäsche kann der Züchter edler Wolle die Wäsche nur in der warmen Jahreszeit vornehmen, selbst wenn er warm in Bottichen waschen wollte, wie wir es gleich kennen lernen werden, da die mit dem nassen Vließe mehre Tage gehenden Schafe zum Trocknen derselben warmes Wetter brauchen; er kann daher nur einmal im Jahre scheeren. Die Streichgarnspinnerei kann aber nur Wollen bis zu einer gewissen Stapeltiefe gebrauchen; es muß daher sein Bestreben sein, Thiere zu züchten, welche in einjährigem Wuchse nur bis zu einem gewissen Grade kurzgestapelte Wolle produziren. Kann jetzt im Schweiße geschoren werden, so kann solches zu jeder Zeit im Jahre vorgenommen werden; ist die Temperatur im Freien für die kahlen Schafe noch zu kühl, so behält man sie eben im Stalle. Nun wissen wir aber, daß das Wachsthum der Wolle in den ersten sechs Monaten nach der Schur ein viel bedeutenderes ist als nachher, daß je länger die Wolle auf dem Schafe steht, sie desto weniger wächst, die Nahrungsmittel dagegen mehr zur Produktion des wenig werthvollen Fettschweißes vom Organismus verwendet werden (S. 244). Kann der Tuchwollzüchter in kürzeren als jährigen Perioden und zu jeder Zeit scheeren, so wird er sein Bestreben, Thiere zu züchten, die in jährigem Wuchse nur kurze Wolle liefern, aufgeben, er wird im Gegentheile sich bestreben das Gegentheil zu erreichen, Thiere züchten, welche einen sehr raschen Wollwuchs haben, und solche dann scheeren, wenn die Wolle für den Streichgarnspinner noch kurz genug ist; hierdurch wird die Jahresrevenue aus der Wolle, zieht man das eben in Berechnung, daß im Anfang die Wolle rascher wächst und mehr reine Wollsubstanz liefert, leicht fast verdoppelt werden.

Auch der Kammwollzüchter, namentlich der Züchter edler Kammwolle, wird sich den daraus erwachsenden Vortheil nicht entgehen lassen. Scheert er seine

Wolle, wenn sie die für eine mittlere Tuchwolle erforderliche Stapelhöhe erreicht hat, so wird er sie sicher auch als solche gut verwerthen können, vielleicht noch eher auf die doppelte Rente gegen jetzt steigen.

e. Andere Methoden der Vließwäsche.

Noch muß ich zweier Methoden erwähnen, welche auch versuchen, dem Landmanne das Waschen der Wolle auf dem Schafe, die Rückenwäsche, zu ersparen, doch aber dem Fabrikanten das reingewaschene Vließ in seinem Zusammenhange zu übergeben, so daß ihm die Sortirung in ganz derselben Art möglich sei, wie er solche an den Vließen, welche er aus der Rückenwäsche erhielt, bisher ausführte. Das erste ist das Hétsey'sche Verfahren, in Ungarn erfunden, das andere ist das von Possart in Berlin. Beide Waschmethoden haben in Fachschriften sehr verschiedene Urtheile erfahren, leider ist es ihnen aber, bis jetzt wenigstens, nicht gelungen, eine allgemeinere Verbreitung zu gewinnen.

Hétsey schafft sich eine Waschlauge durch Zusatz eines Wollwaschmittels, füllt mit demselben drei Bottiche, legt jedes einzelne Vließ ausgebreitet in einen, doch wohl flachen und so großen Korb von Weidengeflecht, daß das Vließ in einer Lage darin Platz hat, läßt es durch zwei Mann wiederholt in den ersten gefüllten Bottich eintauchen, wo dann schon der Schmutz vollständig gelöst wird. Der Korb mit dem Vließe wird unter gleichem Verfahren in dem zweiten Bottiche, immer durch Eintauchen des Korbes, reingewaschen, in dem dritten eben so gespült, dann wird das jetzt reine Vließ aus dem Korbe vorsichtig herausgenommen, in seinem ganzen Zusammenhange einer Walzenpresse übergeben, welche das Wasser ausdrückt, und dann auf Trockenrahmen gelegt, wo es in Scheunen oder sonstigen verdeckten, aber luftigen Orten in einigen Stunden (?) trocknen soll.*)

Possard schlägt jedes einzelne Vließ in einen Leinenumschlag und läßt es so in warmem, mit Waschlauge angestelltem Wasser einen Tag weichen, wonach es dann, noch in dem Leintuche, mit Bürsten geklopft wird; das jetzt ausgepackte Vließ kommt dann in einfacher Lage ausgebreitet, mit den Stapelspitzen nach oben, auf den schräg stehenden, mit Löchern versehenen Tisch; eine Walze, wenn ich nicht irre, auch mit Bürsten besetzt, bewegt sich, das Vließ pressend, unter stetem Begießen desselben mit warmem Wasser mehre Male darüber hin, wodurch das Vließ ganz rein werden soll. Demnächst geht das Vließ auch durch eine Preßwalze und kommt ebenfalls auf Trockenrahmen. Eine solche Wasch-Einrichtung, mit Be-

*) Keine Schafschwemme mehr! Belehrende Instruktion über die Hétsey'sche Wollvließwäsche. Berlin. B. Behr. 1869.

dienung von 8 Mann und 8 Frauen, soll in einer Stunde 20—25 Vließe vollständig reinwaschen. Ueber beide Verfahrungsweisen erlaube ich mir kein Urtheil, da ich sie beide nicht habe arbeiten sehen, aber wie gesagt, ich bin denselben in meiner ziemlich ausgebreiteten Praxis noch auf keinem Wirthschaftshofe begegnet.

2. Rückenwäsche nach den bis jetzt üblichen Methoden.

Die Wäsche auf dem lebenden Schafe, die Pelz- oder Rückenwäsche, wird entweder in kaltem Wasser vorgenommen, man nennt sie dann auch wohl Naturwäsche, oder sie geschieht in warmem Wasser, mit oder ohne Zuhilfenahme von Waschmitteln, man nennt sie dann auch Kunstwäsche.

Alle auf dem lebenden Schafe vorgenommenen Wäschen werden die Wolle nicht vollständig entfetten, können es auch nicht, da, wie schon wiederholt gesagt, das unlösliche Fett ja erst in viel höherer Temperatur flüssig wird; es wird also nur die Aufgabe derselben sein, die Wolle von ihrem Schmutze zu befreien, das leicht lösliche Fett daraus zu entfernen. Jeder Art Wäsche muß ein Einweichen der Schafe vorhergehen. Bei den Wäschen mit kaltem Wasser geschieht solches eben in kaltem, bei den künstlichen Wäschen in warmem, eventuell mit den anzuwendenden Hilfsmitteln gemengtem Wasser. Wenn bei letzterer Art mehre Tage hinter einander gewaschen wird, so benutzt man dazu dasjenige Wasser, welches von dem Waschen der letzten Schafe an jedem Tage übrig geblieben ist.

Ehe man aber an das Einweichen geht, versäume man ja nicht, die Schafe Stück vor Stück durch die Hand gehen und ihnen die Kothballen, welche sich am After und bei Hammeln am Schwanze durch Verkleben mit der Wolle gebildet haben, abschneiden zu lassen. Diese Ballen lösen sich sehr schwer auf, und müssen, um solches zu erreichen, die Thiere im Wasser sehr gequält werden. Die abgeschnittenen Ballen wirft man in ein mit Wasser gefülltes Faß, läßt sie darin so lange weichen, bis sie sich ganz gelöst haben, wäscht sie mehrmals in warmem Wasser, spült sie zuletzt in kaltem Wasser durch, und wirft sie dann, nachdem sie an der Luft getrocknet sind, schließlich zwischen die Locken.

a. Das Einweichen.

Das Einweichen wird in der Regel am Abende vor der Schur vorgenommen, man treibt die Schafe einfach ein- oder zweimal durch das für die Wäsche gewählte Wasser, sorgt dabei dafür, daß auch so viel wie möglich Hals und die Wolle des Kopfes naß werden. Um das letzte zu erreichen, thut man gut, die Schafe, nachdem sie an der Schwemme ziemlich dicht zusammengepfercht sind, noch tüchtig aus

einer Gießkanne oder einer Gartenspritze, an deren Schlauchende eine Brause angebracht ist, zu begießen. Steht eine ausreichend große, mit einer starken Brause versehene Spritze zu Gebote, so wird das Einweichen der Schafe, ohne daß man sie durch die Schwemme treibt, noch viel vollkommener erreicht, wenn man sie so lange einem durch die Spritze hervorgebrachten Sprühregen aussetzt, bis sie, auch an Bauch und Extremitäten, gründlich durchnäßt sind. Nach Körte*) wirkt ein so erzeugter Staubregen viel intensiver: „Der geschlossene Stapel setzt allen äußeren Einwirkungen einen kräftigen Widerstand entgegen, dieser Widerstand wird um so kräftiger sein, je massiger er geleistet werden kann. Derselbe Fall tritt bei der Einwirkung des Wassers auf das Vließ ein: in je feineren Tropfen dasselbe darauf fällt, ein je kleinerer Theil des Stapels also entgegenwirken kann, um so kräftiger wird er eindringen.“ Mit dem Resultate der Prozedur bin ich vollständig einverstanden, glaube aber, daß die Wirkung hauptsächlich durch den Fall des Wassers aus der Höhe bewirkt wird, welcher dasselbe ermöglicht mit größerer Kraft in den Stapel zu bringen. Die eingeweichten Schafe treibt man dann gewöhnlich in einen dicht verschlossenen Stall, in welchem sie aber bequem Platz haben. Man thut dies, um die Temperatur über Nacht zu erhöhen, sie wo möglich auf 15° R. oder noch etwas höher zu bringen und auf diese Weise schon das leicht flüssige Fett zu lösen, den Schmutz zu erweichen. Auch ein Einweichen durch Dampf ist mit gutem Erfolge angewendet. Die Thiere werden dann in einen geschlossenen, möglichst niedrigen Raum getrieben, in welchen heiße Dämpfe gelassen werden können. Hier wird sich sehr rasch Schmutz und Fett lösen, es ist daher in diesem Falle nicht nöthig, ja sogar nicht einmal gut gethan, diese Dampfweiche schon am Tage vorher vorzunehmen.

Aber auch bei der gewöhnlichen Weiche in kaltem Wasser dürfte es nicht gerathen sein, die ganze Parthie Schafe, welche den nächsten Tag über gewaschen werden soll, schon am Abend vorher einzuweichen. Die Wolle trocknet dann an den Spitzen bei denjenigen Schafen wieder ein, welche erst später an die Reihe kommen, da man sie doch nicht so lange hungern lassen kann. Räthlich dürfte es daher erscheinen, am Abende vorher nur so viel Schafe einzuweichen, als man bis Mittag zu waschen gedenkt, und solche in den dicht geschlossenen Stall zu stellen; das Einweichen der von Mittag ab zu waschenden Schafe aber erst des Morgens, nachdem man die Thiere satt gefüttert hat, vorzunehmen, und sie dann bis zum Mittage in dem Stalle stehen zu lassen. Die Schafe, welche zur Wäsche herangetrieben

*) A. a. O. S. 197.

sind, und dort dicht eingepfercht stehen, müssen, da sie unter freiem Himmel den Einwirkungen der Sonnenstrahlen ausgesetzt sind, ununterbrochen aus der Spritze, oder mit der Gießkanne begossen werden, da sonst zu leicht die Stapelspitzen eintrocknen, und sich dann, wie gesagt, nicht mehr reinwaschen lassen.

Auch eine andere Methode wird beim Einweichen noch sehr empfohlen, doch habe ich keine praktische Erfahrung darüber. Es ist das Bestreichen der Schafe nach dem Einweichen mit aufgelöster Thonerde; auch mergelfreier Lehm soll dabei schon gute Dienste thun. Das Verfahren dabei ist folgendes. Es wird ein ziemlich dicker Thon- oder Lehmbrei in einem Bottich angerührt, und mit der Hand auf die Oberfläche des Stapels, nachdem das Wasser von den eingeweichten Schafen abgelaufen ist, übergestrichen. Eine andere Methode ist die, daß ein mehr dünnflüssiger Lehmbrei eingerührt wird, in welchen jedes Schaf einzeln, nachdem die eingeweichte Heerde nach Hause gekehrt ist, inzwischen daher ein großer Theil des aufgenommenen Wassers hatte ablaufen können, eingetaucht wird, wobei natürlich Sorge zu tragen ist, daß dieser Brei nicht den Schafen in die Ohren läuft. Diese Prozedur läßt sich wohl hören, wir wissen, daß Thon sehr rasch und sehr vollkommen Fett in sich aufnimmt, weshalb ja auch bei der Tuchfabrikation die zu den Thonarten gehörende Walkererde (S. 357) in Anwendung gebracht wird. Auch bei dem Waschen selbst wendet man Thonerde an, wie wir bei den Kunstwäschen sehen werden.

b. Die Wäsche in kaltem Wasser.

Die sogenannte Naturwäsche.

Das Haupterforderniß für eine gut auszuführende Wäsche auf diesem Wege ist ein geeignetes, also weder kalkhaltiges (hartes), noch eisen- oder gerbestoffhaltiges Wasser, und solches wo möglich in ausreichender Menge. Es giebt verschiedene Methoden der Wäsche auf kaltem Wege. Die Schwemmwäsche; diese verbunden mit der Handwäsche; die Sturzwäsche; die Spritzenwäsche. Je nach der Güte und Menge des vorhandenen Wassers, wird man sich veranlaßt finden, die eine oder andere Methode anzuwenden.

Das beste Wasser ist ohne Zweifel Schnee- und Regenwasser; wenn es daher irgend die Lokalität erlaubt, thut man am besten, sich an einer gelegenen Stelle des Feldes, wohin von allen Seiten möglichst Regen- und Schneewasser zuströmen kann, eine Schafwäsche auszugraben, und diese auf dem Boden möglichst eben, am besten mit Klinkern auszupflastern, und darüber eine Cementlage zu geben. Zweckmäßiger und billiger wäre vielleicht noch eine recht festgestampfte Betonlage.

Auch die Seitenwände werden am besten, weil am haltbarsten, mit Klinkern oder Feldsteinen ausgemauert. Die beste Form für die Wäsche ist ein längliches Viereck. Die Breite derselben wird sich natürlich nach der Menge der in derselben zu waschenden Schafe richten, um eine desto größere Masse Wasser aufnehmen zu können, je breiter dieselbe daher gegraben werden kann, je mehr Wasser sie faßt, desto vortheilhafter für die Wäsche wird sie sein. Die Länge derselben ist auf circa 25 Meter zu berechnen, weil bei der Schwemmwäsche, wie wir gleich sehen werden, eine längere Bahn die Thiere zu sehr ermüden würde. Die Wäsche muß der Art ausgegraben sein, daß sie wenigstens auf der einen Breit-Seite, wenigstens in der Mitte derselben, eine Tiefe von 5 Fuß hat, um ein Hineinspringen der Schafe ermöglichen zu können, auf der anderen Seite kann sie auf eine Tiefe von 2 Fuß auslaufen. Der eben gepflasterte oder gestampfte Boden wird es sehr erleichtern, die durch das zulaufende Regen- und Schneewasser mitgeführte Erde vor der Wäsche, wenn es noth thut, möglichst rein auszubaggern. Will man sich ganz gegen das Einschwemmen von Erde u. s. w. in die Wäsche schützen, so muß man neben der eigentlichen Wäsche ein wo möglich etwas höher gelegenes Bassin graben, in welches das zugeleitete Wasser zuerst fließt, und in Ruhe kommt, so daß sich die mitgeführten Erdtheile zu Boden setzen können, ehe das Wasser von oben ab in die eigentliche Wäsche hineinläuft.

α. Die Schwemmwäsche. Manches natürliche, sowohl fließende, wie Teichwasser ist so günstig für die Lösung des Schweißes, daß man nur die, namentlich einen leicht löslichen Fettschweiß tragenden, Schafe zwei- bis dreimal durchschwimmen zu lassen braucht, und sie sind schneeweiß. Auch die gegrabenen Wäschen, welche nur mit Regenwasser gefüllt sind, werden stets bei leichter Arbeit eine sehr gute Wäsche gewähren, und kann man diese noch dadurch verbessern, daß man darin eine Quantität der ja jetzt so billigen Pottasche auflöst.*) Zur Ausführung der einfachen Schwemmwäsche hat man folgende Vorkehrungen zu treffen.

Man hat sich zunächst in dem zu benutzenden Flusse, Teiche oder in der speziell dazu ausgegrabenen Wäsche eine Bahn anzulegen, in welcher die Schafe lang schwimmen müssen. Man sucht sich dazu eine Stelle von circa 1—1½ Meter Wassertiefe aus, und begrenzt die Bahn durch zwei Reihen in den Grund gerammter Pfähle, welche sich in einer Entfernung von circa 2 Meter gegenüberstehen. An jeder Reihe dieser Pfähle, und zwar an der Bahnseite, befestigt man

*) Auch das Einfahren von Schaf-, Kloaken-Dünger oder Guano in die Schafwäschen empfiehlt Körte a. a. O. S. 196.

in das Wasser hineingelassene Horden, um so die Bahn einzugränzen, und zu vermeiden, daß die Schafe solche verlassen und seitwärts ins freie Wasser schwimmen können. Parallel mit einer jeden Reihe dieser Pfähle schlägt man eine zweite, 1 Meter davon entfernte Reihe von Pfählen, welche unmittelbar über dem Wasserspiegel durch Querriegel mit den korrespondirenden ersten verbunden sind. Ueber die Querriegel streckt man Bretter, und bildet so auf jeder Seite der Bahn einen Laufsteg für die die Wäsche bedienenden Arbeiter. Die richtige Länge der Bahn dürfte, wie schon gesagt, eine solche von circa 20—25 Meter sein. Eine längere Bahn zu durchschwimmen würde die Thiere zu sehr ermüden, eine kürzere sie nicht lange genug im Wasser lassen. Ist das zu benutzende Wasser bedeutend breiter, oder bedeutend schmäler, so muß die Bahn in einer möglichst großen Kurve an derselben Uferseite geschlagen werden, um die erforderliche Länge herzustellen. Ist die Bahn eingerichtet, so hat man dort, wo die Schafe in die Schwemmbahn geführt werden sollen, den sogenannten Einsprung herzustellen. Man wählt dazu eine etwas tiefere Stelle von gut $1\frac{1}{2}$ Meter Wassertiefe, und legt ungefähr 1—1,25 Meter über der Oberfläche vom Ufer her eine mit festen Geländern versehene Laufbrücke an. Bietet das Ufer nicht sofort eine so tiefe Stelle, so muß die Brücke so weit in den Fluß oder Teich hineingebaut werden, bis die nöthige Tiefe gefunden ist. An diese Brücke schließt sich auf der Uferseite ein fester Pferch, in welchem dicht zusammengedrängt so viel Schafe stehen können, wie man in einem Satze zu waschen gedenkt. Auf dem anderen Endpunkte der Bahn, wo die Thiere aus der Schwemme ihren Austritt nehmen, flacht man das Ufer ab, so daß sie allmählich aus dem Schwimmen Grund finden und so aus dem Wasser steigen können, ein steiles Aufklimmen würde den Schafen ihres mit Wasser durchtränkten Pelzes wegen sehr schwer werden. Bei diesem anzulegenden Austritte hat man aber dafür zu sorgen, daß der Grund des Wassers nicht aufgerührt wird; am besten ist es daher, wenn solcher ein Ende in das Wasser hinein dammartig gepflastert werden kann; ist dies nicht auszuführen, so legt man in die Länge der Bahn eine Brücke von der Breite derselben hinein, welche mit dem in die Bahn reichenden Ende um 0,65—0,70 Meter unter die Oberfläche des Wassers versenkt wird. Die Brücke wird aus ungefähr 3 Meter langen Brettern gebildet, welche der Länge nach zusammen, und über welche in Entfernungen von 0,20 Meter schmale Querleisten genagelt sind, um das Ausgleiten der Schafe bei dem Austritte zu verhindern. Schließlich hat man für so viel „Krücken" zu sorgen, als Arbeiter bei der Schwemme beschäftigt sind. Diese Krücken bestehen aus 2 Meter langen Stielen von der Stärke eines Harkenstieles, an deren einem Ende ein 0,50 Meter langes Querholz in seiner Mitte

befestigt ist. Gewöhnliche Getreideharken, denen die Zähne ausgebrochen sind, versehen denselben Dienst.

Beginnt man nun das Schwemmen, so wird die zu waschende Parthie Schafe in den Pferch und auf die Brücke getrieben, auf jeder Seite der Bahn werden in Entfernung von 2—3 Meter ein mit einer Krücke bewaffneter Mann auf dem Laufgange, unmittelbar neben der Brücke auf demselben, ein Doppelposten aufgestellt, weil es hier am meisten zu thun giebt, ebenso an dem Austritte mehre Leute zur Unterstützung der schwachgewordenen Schafe.

Der am Ausgange der Brücke stehende Schäfer hat jetzt die vordersten der bis dahin getriebenen Schafe durch Vorschieben zu wo möglich freiwilligem Sprunge in das Wasser zu veranlassen; sind erst mehre Schafe gesprungen, und wird nun von hinten her sorgsam nachgetrieben, so springen die übrigen Schafe von selbst, und hat der Schäfer dann nur dafür Sorge zu tragen, daß es nicht allzu rasch hinter einander geschieht. Durch das Springen in das Wasser von der bezeichneten Höhe soll das Wasser in eine heftigere Bewegung gebracht werden, diese sich dem durch das Einweichen vom Pelze eingesogenen Wasser mittheilen und so den schon gelösten Schmutz, das erweichte Fett herausspülen. Die unmittelbar an der Brücke aufgestellten Arbeiter haben jetzt den hinabgesprungenen Schafen durch Nachhilfe mit ihren Krücken die Schwimmrichtung zu geben, was auch wieder hauptsächlich bei den ersten Schafen nothwendig ist; ist die Schwimmfahrt erst im Gange, dann folgen sich die Thiere schon, nur einzelne werden sich nicht hinein finden können; diese müssen dadurch unterstützt werden, daß man ihnen die Krücke unter die Kinnladen legt, und sie so ein kleines Ende geleitet. Bei dem Schwimmen wird der Hals namentlich nach dem Kopfe zu, und dieser selbst am wenigsten mit dem Wasser in Berührung kommen. Dafür haben nun die in Reihe aufgestellten Arbeiter zu sorgen, indem sie mit der Krücke den Hals so viel wie möglich, ohne aber das Schaf mit der Nase unter Wasser zu bringen, ins Wasser drücken, auch ein sanftes Reiben mit der Krücke auf dem Halse wird von Vortheil sein. Ebenso haben die aufgestellten Arbeiter darauf zu achten, ob nicht das eine oder andere der Schafe bei dem Schwimmen schwach wird, dieses haben sie wieder mit der Krücke zu unterstützen, und einer dem anderen bis zum Austritte zu übergeben. Am Austritte selbst empfangen die dort aufgestellten Arbeiter die Schafe, und erleichtern ihnen durch Beistand das Landen. Einzelne Thiere, bei denen Hals oder Kopf nicht gehörig rein geworden, nehmen sie noch besonders vor, und waschen durch sanftes Reiben mit der Hand unter Wasser die schmutzigen Stellen. Je nach der Qualität des Wassers und der geringeren oder größeren Leichtlöslichkeit

des Fettschweißes wird das Durchschwemmen 3—6mal wiederholt, nachdem die Thiere sich einigermaßen von der Anstrengung ausgeruht haben, ein Theil des aufgesogenen Wassers abgelaufen ist. Sind die Schafe rein, dann ist die Arbeit des Waschens überwunden, man läßt den Thieren noch einige Zeit Ruhe, und treibt sie dann auf eine nahe staubfreie Weide.

β. Die Handwäsche. Ist das Wasser nicht in hohem Grade günstig für die Reinigung der Wolle, sind überdies die Schafe mit einem schwerer löslichen Schweiße behaftet, steht dabei die Wolle sehr dicht in fast geschlossener, vielleicht gar schon stark verharzter Stapeloberfläche, dann reicht das Schwemmen der Schafe nicht aus; hier muß dann noch mit dem Waschen der einzelnen Schafe durch die Hand des Arbeiters nachgeholfen werden. Dieses Waschen darf aber nur in einem Reiben mit der flachen Hand auf der Oberfläche des Stapels bestehen, während sich solcher unter Wasser befindet; der Zweck dieses Reibens ist, den in der Stapeloberfläche verharzten Schmutz und Schweiß rascher zur Erweichung, zur Lösung zu bringen, außerdem aber auch das Vließ zu öffnen, das Eindringen des Wassers in das Innere des Stapels zu begünstigen. Nie aber darf das Reiben mit der Hand in ein hartes Drücken auf die Wolle nach dem Körper zu, oder gar in ein Kneten und Wringen der Wolle übergehen. Durch diese letzteren Manipulationen würde der Zweck, die größt möglichste Reinigung des Vließes unter Erhaltung des Stapelbaues, mehr gehindert, als gefördert werden. Durch das Kneten und Wringen wird die noch nicht entfettete Wolle oft so zusammengeklebt, daß kein Wasser mehr eindringen, die Lösung des Fettschweißes nicht mehr vor sich gehen kann, durch das harte Drücken der Wolle mit, wenn auch flacher Hand an den Körper wird die Stapelbildung irritirt. Das nachher getrocknete Vließ wird in seinem Stapelbau verworren erscheinen und dem Fabrikanten so die Bonitur und Sortirung sehr erschweren. Der Handwäsche geht selbstverständlich das Einweichen vor, wie wir es bei der Schwemmwäsche schilderten.

Das Verfahren bei der Handwäsche ist oft noch das primitvste von der Welt. Je zwei und zwei Leute müssen so tief wie sie irgend können, jedenfalls doch mindestens bis zur halben Körperhöhe ins Wasser gehen, sie nehmen sich entweder gleich selbst ein Schaf aus dem Pferche, in welchem die eingeweichten Schafe stehen mit, oder es wird ihnen solches durch einen dritten Arbeiter, den „Zuträger“, jedesmal zugebracht. Die zwei im Wasser stehenden Arbeiter, oder vielmehr Arbeiterinnen, denn hauptsächlich diese werden dazu verwendet, ergreifen das Schaf. Die eine faßt dasselbe mit der einen Hand an den beiden Hinterbeinen, die andere an den Vorderbeinen, dafür sorgend, daß Ohren und Vorderkopf stets über Wasser

bleiben. So halten sie das Schaf, mit dem Rücken nach unten, und reiben die ganze Oberfläche des Stapels, indem sie namentlich solche Stellen einer sorgfältigeren Behandlung unterwerfen, bei denen Schmutz und Fett hartnäckiger widersteht. Von Zeit zu Zeit schwenken sie das Schaf, indem sie es heben, und rasch wieder eintauchen. Das Wasser soll dadurch mehr in Bewegung kommen, tiefer in das Vließ dringen, dies mehr lockern, Fett und Schmutz aus dem Inneren des Stapels besser herauswaschen. Ist das Schaf rein gewaschen, so drehen sie es mit dem Rücken nach oben, und lassen es frei schwimmen, hierbei soll sich einmal der letzte Schmutz, das letzte gelöste Fett aus dem Vließe herausspülen, gleichzeitig aber auch der doch bei dem Reiben mit der Hand, wenn auch nur in geringem Grade, zerstörte Stapelbau wieder gehoben werden, seine alte Formen annehmen. Ist keine abgegrenzte Bahn im Wasser eingerichtet, in welcher das Schaf zum Ufer schwimmen kann, so giebt der Zuträger, welcher inzwischen ein anderes Schaf zum Waschen herangebracht hat, dem Thiere bei seiner Schwimmtour die Direktion zum Ufer und ist ihm hier beim Verlassen des Wassers behilflich.

Es ist dies wirklich die einfachste, und gar keine Vorbereitungen und Einrichtungen erfordernde Art der Schafwäsche, es ist aber kaum von den Leuten zu verlangen, daß sie mit dem halben Körper den ganzen Tag hindurch im Wasser stehen, auch wenn dieses noch so warm ist, noch viel weniger dann, wenn das Wasser noch einen recht niedrigen Temperaturgrad hat, was ja fast in der Regel der Fall sein wird; noch viel weniger ist in dieser, selbst ihre Gesundheit gefährdenden Situation eine gute Arbeit von ihnen zu erwarten. Andererseits ist die Handwäsche in dieser Art auch nur auszuführen, wenn der Grund des Wassers nicht schlammig, sondern hart und fest ist; der schlammige Grund würde sonst durch die Menge der im Wasser selbst angestellten Arbeiter, sowie durch das ununterbrochene Hin- und Hergehen der Zuträger aufgerührt werden, sich im Vließe ablagern, und solches verunreinigen, während die Thiere, nachdem sie gewaschen sind, zum Ufer schwimmen. Möglich ist auch ferner diese Art der Handwäsche nur, wenn das Wasser gerade die richtige Tiefe hat.

Eine schon bessere Vorrichtung ist eine ganz eben solche, wie wir sie bei der Schwemmwäsche kennen lernten; auf den beiden Laufbrettern setzen sich je zwei Arbeiter mit den Füßen im Wasser gegenüber, so sind die Arbeiter-Paare in gleichen Entfernungen auf der ganzen Länge der Bahn vertheilt. Jedem Arbeiter-Paare ist eine besondere Stelle am Schafe überwiesen, welche es zu reinigen hat; dem der Sprungbrücke zunächst sitzenden die schmutzigste; dies dürfte Hals und Kopf sein, weil diese bei dem Einweichen am schlechtesten fortgekommen sind. Die

schwierigste Parthie giebt man dem ersten Paare aus dem Grunde, weil diese beim Waschen am längsten aufhält; würde einem der mittleren oder letzteren Paare diese Arbeit übertragen, so könnten die ersteren mit dem Waschen der ihnen überwiesenen Stelle rascher fertig werden, und so leicht eine Stockung entstehen. Die Schafe springen auch hier von der Sprungbrücke herunter, wie bei der Schwemmwäsche; durch das bei dem Sprunge heftig in Bewegung gesetzte Wasser wird schon ein großer Theil des durch das Einweichen gelösten Fettes, des erweichten Schmutzes ausgewaschen. Das heruntergesprungene Schaf wird von dem ersten Arbeiterpaare ergriffen, Kopf und Hals gewaschen; ist die Arbeit verrichtet, so läßt solches das Schaf dem nächsten Paare zuschwimmen. Der den Absprung regulirende Arbeiter auf der Brücke läßt ein zweites Schaf erst in dem Momente springen, in welchem das erste Arbeiterpaar das vorige Schaf losläßt. So macht jedes Schaf die ganze Reihe der Arbeiter durch. Bei dem Schwimmen von einem Paare zum andern, wird stets das Vließ geöffnet und ausgespült. Kommt endlich das Schaf am Austritte aus dem Wasser an, so wird es von dem die Aufsicht leitenden Schäfer untersucht, ob es rein ist, wenn nicht, müssen in zweiter Tour die fehlerhaften Stellen noch einmal nachgewaschen werden. Bei dieser Art von Handwäsche muß die Schwimmbahn bedeutend enger sein, die Laufgänge, auf denen die Arbeiter sitzen, so nahe parallel neben einander liegen, daß die gegenüber sitzenden Leute durch die Entfernung nicht gehindert sind, gemeinschaftlich an demselben Schafe zu arbeiten.

Es ist nicht zu leugnen, daß diese Art der Handwäsche sehr große Vorzüge vor der vorher geschilderten hat, dieselbe wird auch stets eine reinere Wolle liefern. Auch die Gesundheit der Arbeiter ist mehr berücksichtigt, indem sie nicht mit dem halben Körper, sondern nur mit den Füßen im Wasser sitzen. Die Stellung, in welcher die Arbeit ausgeführt werden muß, ist aber auch wieder eine unnatürliche und auf die Dauer sehr angreifende; sie müssen mit dem Oberkörper stets ganz nach vorn niedergebückt sein, wollen sie tadellos ihre Arbeit, das Waschen des Schafes unter dem Wasser ausführen, oft erleichtert sich der Arbeiter die Sache daher dadurch, daß er, statt sich auf das Laufbrett zu setzen, auf demselben eine knieende Stellung einnimmt, doch auch dies ist auf die Länge der Zeit nicht auszuhalten. Viel vollkommener ist die Einrichtung der Schwemmbahn zur Handwäsche, wenn auf allen denjenigen Stellen, an welchen bei der eben geschilderten Methode die Arbeiter gegenüber auf der Laufbank sitzen, oben offene Tonnen, oder wenigstens dazu angefertigte Ständer von der Tiefe einer halben Manneslänge, also ca. 1,6 Meter der Art im Wasser versenkt und befestigt sind, daß sie nur

eine Hand hoch über der Oberfläche des Wassers hervorragen. In diese Ständer steigen die Arbeiter, und können so in bequemer und ungezwungener Stellung ihre Aufgabe tadellos erfüllen, auch ist dabei für ihre Gesundheit gesorgt. Bei einer so hergerichteten Handwäsche kann das Wasser noch so tief sein, es kann auch so flach sein, daß die Ständer auf den Grund des Wassers reichen, der etwa auf demselben befindliche Schlamm wird nicht aufgerührt werden. v. Schmidt*) und Andere machen den beiden ebengeschilderten Arten der Handwäsche den Vorwurf, daß sie nicht gründlich genug seien. Fett und Unreinigkeiten würden zwar, wäre das Wasser das entsprechende, und die Temperatur nicht zu niedrig, aufgelöst, wenn der Fettschweiß nicht zu pechartig sei, die aufgelösten herauszuwaschenden Theile verblieben aber zum großen Theile namentlich bei gekräuselten Wollen im Vließe, würden daraus nicht entfernt. Um die Säuberung des Vließes vollständig zu bewirken, reiche es nicht aus, die „erweichende Eigenschaft" des Wassers in Anspruch zu nehmen, „man müsse auch die mechanische Hilfe des Wassers wirken lassen."

Unter dieser mechanischen Hilfe versteht v. Schmidt den Wasserstrahl, der durch das Vließ bis auf die Haut dringt, von dort abprallt und wieder nach der Oberfläche zurückkehrt, und so die gelösten Unreinigkeiten mit sich führt und dieselben aus dem Vließe entfernt. Es ist nicht zu läugnen, daß dieser Einwand unter Verhältnissen seine volle Berechtigung hat; doch greift diese Prozedur die Thiere sehr an, man wird sie also nur dort vorzunehmen haben, wo man auf anderem, dem eben geschilderten weniger anstrengenden Wege nicht zum Ziele kommen kann. In der Regel wird man dazu gezwungen, wenn entweder das Wasser chemisch nicht günstig zusammengesetzt ist, wenn der Fettschweiß der Thiere ein recht zäher ist, oder wenn die Temperatur des Wassers eine zu niedrige ist. Der mit großem Drucke eindringende Wasserstrahl übt eine starke Friktion aus und bewirkt dadurch eine, wenn auch nur momentane, höhere Temperatur und löst das Fett besser. Auch zu diesen beiden Arten werden die Thiere, wie bei den beiden vorhergeschilderten, Tags vorher eingeweicht.

γ. Die Sturzwäsche. Dieselbe läßt sich überall nur dort anwenden, wo die Gelegenheit der Art ist, daß man oberhalb der Schafwäsche das Wasser anspannen, daß man einen Wassersturz von 1,6 bis 1,8 Meter Höhe sich verschaffen kann. Ich gebe hier die Beschreibung einer solchen Wäsche, wie sie in Hohenheim eingerichtet ist, aus v. Schmidt's eben citirtem Werke.

---

*) Schafzucht und Wollkunde, Stuttgart 1869 S. 102.

„Das zur Wäsche verwendete Wasser wird einem Teiche entnommen, in welchem Regen- und Brunnenwasser zusammenfließen. Der Ablauf des Teiches ist so eingerichtet, daß man es in seiner Gewalt hat fortwährend nur die oberste, und deshalb wärmste und klarste Wasserschicht in die Schafwäsche abzulassen. Diese besteht aus einem ausgemauerten, auf dem Boden mit Steinen gepflasterten Behälter von 50 Fuß = (14 Meter) Länge, 15 Fuß = (4,20 Meter) Breite, 4 Fuß = (1,12 Meter) Höhe.*) Die eine Seitenwand ist abgeflacht, so daß die Schafe, aus dem Bade bequem heraussteigen können. Der Wasserzufluß aus dem Teiche findet durch 4 hölzerne Rinnen statt, welche 6 Fuß = 1,68 Meter über dem gepflasterten Boden des eigentlichen Waschraumes ausmünden; dieser selbst ist auf 3 bis $3^1/_3$ Fuß = 0,84 bis 0,98 Meter Höhe mit Wasser angefüllt, so daß für den Wasserstrahl noch ein Fall von $2^1/_2$—3 Fuß = 0,70 bis 0,84 Meter Höhe bleibt. Der Waschraum soll so tief mit Wasser angefüllt sein, damit die Schafe während sie unter dem Wasserstrahl gewaschen werden, nicht den Boden erreichen, sondern schwimmen müssen, wodurch den Wäschern die Arbeit des Hin- und Herwendens erleichtert wird. Durch einen am Grunde des Waschraumes angebrachten Ablauf kann derselbe vollständig entleert werden, wenn das Wasser zu schmutzig geworden ist; ein zweiter Auslaß führt das Wasser von oben ab, wenn derselbe sich zu sehr mit Wasser füllen sollte.

Rechts und links von dem Waschraume sind Rasenplätze, auf denen Umzäunungen angebracht sind; auf der Seite, wo der abgeschrägte Austritt ist, werden die gewaschenen Schafe in dieselben getrieben, auf der anderen stehen dort die zu waschenden Schafe; an den Rand des Waschraumes auf dieser Seite ist ein schräg gestelltes Brett angelehnt, auf welchem die Schafe herunter in den Waschraum gelassen werden. Die Aufgabe der Wäscher, welche aber auch im Wasser zu stehen gezwungen sind, ist es, das Schaf, während es unter dem Sturze herumschwimmt, an den schmutzigen Theilen mit den Armen zu reiben, und so hin und her zu drehen, daß der Wasserstrahl nach einander alle Theile des Körpers trifft. Kopf und Hals, die sich am schwierigsten rein waschen, werden etwas längere, die übrigen Theile kürzere Zeit dem Strahle ausgesetzt. In Zeit von 4 Minuten ist das Thier rein gewaschen; dann wird es noch einmal langsam bis zum Kopfe untergetaucht, damit die Unreinigkeit vollends ausgeschwemmt werde und der Stapel wieder in seine gehörige Lage komme.“

---

*) Die Fußmaße sind hier, da v. Schmidt entnommen, würtemberger.

Ich habe hier absichtlich eine ziemlich wortgetreue Schilderung der Hohenheimer Sturzwäsche gegeben, weil solche eben mit aller Sorgfalt angelegt ist; man ersieht aber daraus, daß besonders günstige Lokalitäten vorhanden sein müssen, um eine solche anlegen zu können. Eine in seiner Art noch vollkommenere Sturzwäsche befindet sich auf der Herzoglich Augustenburgischen Herrschaft Primkenau in Niederschlesien. Dort bietet ein dicht an dem angestaueten oberen Reservoir befindlicher großer Dampfkessel die passende Gelegenheit, das Wasser bis auf 16—18 Grd. Reaum. zu erwärmen, und auf diesem Wärmepunkte zu erhalten, wodurch eine vorzüglich schöne Wäsche erzielt wird, und man vollständig unabhängig von der Temperatur des Wassers ist.

δ. Die Spritzenwäsche. Dieselbe ist mehr oder weniger Surrogat für die Sturzwäsche, und dort wohl am häufigsten angewendet, wo das Wasser der Wollwäsche ungünstige Beimengungen hat, wo ferner überhaupt ein Mangel an Wasser ist, und wo endlich sich die Gelegenheit nicht bietet, eine Sturzwäsche anzulegen, weil die Spannung des Wassers nicht zu bewerkstelligen ist. Bei dieser Art Wäsche, da die Spritze einmal zur Hand ist, wird das Einweichen der Schafe am Tage vorher und des Morgens auch, wie schon geschildert (S. 429.) der Art auszuführen sein, daß statt des Schwemmens die Schafe durch einen vermittelst der Spritze hervorgebrachten Staubregen bis auf die Haut eingenäßt werden.

Die zu der Spritzenwäsche verwendeten Spritzen sind gewöhnliche Feuerspritzen, versehen mit einem Sauger, welcher das zu verbrauchende Wasser aus dem Teiche aufzieht. Das in den Teich zu legende Ende des Saugers muß aber an einem Schwimmer befestigt werden, welcher es eben nur unter die Oberfläche des Wassers sinken läßt, so daß auch hier stets nur die obere klarere und dabei wärmere Schicht aufgesogen wird. Statt des einfachen Spritzenschlauches wird ein Vorgelege an die Spritze geschraubt, an welchem sich, da zur Schafwäsche nicht ein so kräftig drückender Strahl nöthig ist, je nach der Größe und dem Drucke derselben 2—4 kleinere Schläuche befinden, so daß eben soviel Schafe zu gleicher Zeit mit einer Spritze gewaschen werden können. Auf der nöthigen Entfernung von der Spritze, so daß die Wirkung des Strahles nicht zu stark, auch nicht zu schwach ist, wird ein 0,80 Meter hoher dichter Bretterzaun aufgestellt, vor welchem sich die zu waschenden Schafe, hinter welchem sich aber die das Schaf regierenden Arbeiter befinden, welche durch diesen, außerdem noch durch einen vor die Brust gebundenen Schurz oder ein ungegerbtes Schaffell vor der Wirkung des Wasserstrahles geschützt sind. Auch der Boden vor dem Zaune, auf welchem das Schaf steht, muß entweder fest, glatt und abschüssig gepflastert sein, oder aus einem schräge gelegten

Bretterboden bestehen, damit das angespritzte Wasser rasch ablaufen kann, wo es dann durch ein Gerinne aufgefangen und entweder ganz von dem Waschplatz ab, oder bei überhaupt mangelndem Wasser wieder in den Teich, den Wasserbehälter u. s. w. zurückgeleitet wird.

Auf das zu waschende, vor den Zaun gestellte Schaf wird jetzt der volle Strahl des Schlauches gerichtet, und so jede Stelle des Bließes durchgewaschen, wobei man in der Regel beim Kopfe beginnt, dann zum Halse übergeht, diesem den Rücken, die beiden Seiten, die Kehrseite, den Bauch und zuletzt die Beine folgen läßt. Der den Spritzenschlauch führende Arbeiter hebt und senkt das Mundstück des Schlauches ununterbrochen ganz wenig, wodurch der Wasserstrahl, indem er dadurch eine wellenartige Bewegung erhält, befähigt wird, sich noch mehr und gründlicher in das Bließ einzuwühlen. In zwei bis drei Minuten ist das Schaf rein gewaschen, auch selbst wenn das Wasser hart, das Schaf schwerschweißig ist; die Macht des Strahles ist zu wirksam, aber freilich werden die Schafe dabei auch so angegriffen wie bei keiner anderen Waschmethode. Nach beendigter Spritzenwäsche muß das Schaf, weil durch den Strahl der Stapel ziemlich verwirrt ist, zur Herstellung desselben noch einmal, wenn auch in hartem Wasser geschwemmt werden. Gebricht es überhaupt an Wasser, in welchem dies geschehen könnte, so muß es wenigstens in einem geräumigen mit reinem Wasser angefüllten Bottiche einigemal auf und niedergetaucht werden, damit auf diese Weise sich der Stapel einigermaßen zurechtzieht. Das Verwirren des Stapels will man hauptsächlich dem mit nicht stets gleicher Kraft wirkenden Strahle der Spritze zuschreiben. Diesem Uebelstande ist durch die von C. Franke in Berlin konstruirte „rotirende Spritze" möglichst abgeholfen, welche durch die Dampfkraft einer Lokomobile betrieben wird. Dieselbe schafft nach May*) in der Minute 1,5 Kub.-Meter Wasser, führt 12 Schläuche, und können in einer Stunde 60—100 Schafe gewaschen werden.

Bei einem andern, bei der Spritzenwäsche beobachteten Verfahren wird nicht der volle Wasserstrahl angewendet, sondern auf das Mundstück des Schlauches wird eine Brause geschraubt, wie wir solche bei den Douchebädern angewendet sehen, auch kommen die vorher gut eingeweichten Schafe bei diesem Verfahren nicht einzeln vor diese Brause, sondern werden ihrer mehre bis zu 16 Stück zu gleicher Zeit in eine kleine, ausgedielte Bucht gesperrt, und dann aus sehr naher Entfernung so lange an allen Theilen des Körpers bespritzt, bis das Bließ ganz rein ist;

*) A. a. O. S. 532.

auch hier soll man solches in 2 Minuten erreichen. Nach vollendeter Arbeit werden die Thiere dann noch geschwemmt.

Ein drittes Verfahren ist ein Mittelding zwischen Sturz- und Spritzwäsche. Ein nur 1 bis 1½ Meter im Durchmesser haltendes dagegen 3 oder mehr Meter hohes Faß steht auf hohem Gestelle, es wird durch eine Pumpe, oder noch besser deren zwei mit Wasser gefüllt, aber auch stets mit dem Pumpen fortgefahren, so lange das darin enthaltene Wasser zum Waschen benutzt wird, denn es muß immer so viel zugeführt werden, wie abgezogen wird, damit der Druck ein gleichmäßiger bleibt. Aus dem Boden dieses Gefäßes führt eine anfänglich weitere sich immer mehr verengende Röhre, welche zuletzt in einen circa 1 Meter langen Spritzenschlauch mit Mundstück endigt. Kommt wie gesagt so viel Wasser zu, wie unten abfließt, so wird der Druck stets ein gleichmäßiger sein, auch die ausreichende Kraft haben, um dieselben Wirkungen bei kurzer Entfernung hervorzubringen, wie die Spritze; die Einrichtung ist deshalb recht sinnig ausgedacht, gewiß auch von guter Wirkung und wohl anzuwenden, wo nichts besseres da ist, es wird durch den Tag aber damit wenig geleistet werden können.

c. Die Wäsche mit warmem Wasser, sogenannte Kunstwäsche.

Wir haben schon wiederholt darauf hingewiesen, daß, mag das Wasser in seinen Bestandtheilen auch noch so günstig für die Lösung des Fettschweißes, also zur Herstellung einer reinen guten Wäsche sein, eine solche nicht zu erzielen sein wird, wenn das Wasser nicht wenigstens eine Temperatur von 15 Grd. R. hat, da in solcher erst das nicht lösliche Fett flüssig wird. Diese Temperatur sahen wir aber wird zu der Zeit, in welcher wir die Wäsche vorzunehmen haben, höchst selten in Teichen u. s. w. vorhanden sein. Es wird daher nichts Anderes erübrigen, als dem Wasser künstlich die nöthige Temperatur zu geben. Es ist auffallend, wie sehr sich der Landwirth gegen die Einführung der warmen Schafwäsche sträubt, lieber einen hohen Procentabschlag in dem für seine Wolle zu erhaltenden Preise erträgt, und doch sind die Vor- und Einrichtungen zu einer warmen Wäsche so einfach und wenig kostspielig. Zu denselben gehören je nach der Größe der Schäferei nur 3—4 Bottiche von ca. 0,80 Meter Höhe und ca. 1500—1600 Liter Rauminhalt; in jedem solchen Bottiche können zu gleicher Zeit drei Schafe gewaschen werden. Außerdem gehört dazu ein großer, oder zwei bis drei kleinere gewöhnliche Waschkessel, wie solche jede Landwirthschaft besitzt. Dort, wo Lokomobilen zur Stelle sind, werden diese zur Erwärmung des Wassers die Stelle der Kessel vertreten können. Da die Temperatur des zu verwendenden Wassers beim

Beginn der Wäsche nur auf 20 Grd. R. zu normiren ist, (aber auch nicht unter 16—17 Grd. heruntergehen darf), so wird sehr wenig heißes Wasser zum Nachfüllen nöthig sein, um so weniger, als durch die Körperwärme der Schafe die Abkühlung des Wassers sehr verlangsamt wird.

Diese 4 Bottiche werden in nächster Nähe des gewählten Wassers, sei es See-, Teich-, Fluß- oder Bach-Wasser mit einer ca. 0,10 Meter hohen Unterlage von Kreuzholz aufgestellt, damit sie mit ihren Kimmungen nicht in dem bei der Wäsche vergossenen angesammelten Wasser stehen und so leichter verderben. Dieselben werden rundherum mit einem eben so hohen ca. 0,30 Meter breiten Tritte versehen, damit auch die Arbeiter trocknen Fußes ihr Tagewerk verrichten können. Nahe bei den aufgestellten Bottichen werden die Kessel zum Kochen des Wassers aufgestellt. Sind solche mit einem Krahne zum Auslassen des heißen Wassers versehen, so ist es rathsam, dieselben so hoch von der Erde einzumauern, daß durch angelegte Rinnen das Wasser gleich in die Bottiche geleitet werden kann. Es erübrigt jetzt nur noch, eine Einrichtung zu treffen, durch welche sowohl die Bottiche so oft es nöthig ist, wie auch die Kessel mit kaltem Wasser gefüllt werden können. Zu diesem Behufe richtet man sich am besten ein kleines Floß her, welches auf dem Wasser an einer nicht zu entfernten Stelle am Ufer, jedoch dort, wo schon mindestens 0,60 Meter Wassertiefe ist, befestigt wird. In dieses Floß wird ein Pumpenrohr eingesetzt, welches mit seinem unteren, einsaugenden Ende eben nur unter Wasser steht, es wird auf diese Weise auch nur das klare, wärmere Wasser der oberen Schicht eingepumpt. Der Ausguß des Pumpenrohrs muß etwas höher sein, als der obere Rand der Bottiche und der eingemauerten Kessel, um durch Rinnenleitung direkt das Wasser überall hinführen und so die Handarbeit des Wassertragens ersparen zu können. Ist das Wasser weich, und sonst weder eisen- noch gerbstoffartig, so bedarf es keines weiteren Zusatzes; ist es hart, so wird ein kleiner Theil Soda, welche man am besten dem in den Kesseln zu erwärmenden Wasser beimengt, schon die erwähnte Wirkung haben, und eine blendend weiße Wäsche erzielen lassen, wenn sonst die Schafe nicht einen zu schwerlöslichen Fettschweiß haben.

Auch das Verfahren bei der Bottichwäsche ist ein ganz einfaches; am Tage vor derselben weicht man die Schafe statt durch Schwemmen Stück vor Stück in bis auf 20 Grd. R. erwärmtem Wasser in diesen Bottichen ein, in dem man sie, der eine Arbeiter bei den Hinterfüßen, der andere bei den Vorderfüßen ergreift, und so, mit dem Rücken nach unten, mehrere Male in das Wasser taucht, bis das Vließ ganz mit Wasser gesättigt ist; Vorsorge hat man natürlich dabei zu treffen,

daß auch Hals und Kopf, so weit solcher mit Wolle bewachsen ist, gehörig eingenäßt werden, doch muß man sich dabei hüten, daß das Wasser nicht in die Ohren läuft, noch mehr, daß nicht Wasser geschluckt wird. Ist das Vließ gehörig durchzogen, so legt man das Schaf einige Augenblicke auf ein über den Bottich gestrecktes Brett, damit das nicht aufgesogene Wasser wieder ablaufen kann, und läßt dann das Schaf laufen. Am andern Morgen wiederholt man das Einweichen noch einmal und beginnt dann mit der eigentlichen Wäsche. Diejenigen Schafe, wie gesagt, welche erst des Nachmittags zur Wäsche kommen sollen, werden das erste Mal des Morgens, das zweite Mal gleich Nachmittag geweicht; daß die Behufs der Wäsche in einem Pferche stehenden Schafe auch hier stets von oben her mit warmem Wasser eingespritzt werden müssen, damit die Spitzen nicht trocknen, versteht sich von selbst.

Drei von den vier Bottichen werden zum Waschen selbst, der vierte zum Nachspülen bestimmt. An jedem Bottiche arbeiten 6 Menschen, es werden daher zu gleicher Zeit in jedem derselben 3, in allen drei zusammen 9 Schafe gewaschen werden können. Die Manipulation beim Waschen der Schafe ist dieselbe, wie ich sie bei der Handwäsche beschrieb. Ist das Schaf rein gewaschen, so wird es auf das über den Bottich gelegte Brett gestreckt, mit der flachen Hand soviel wie möglich das Wasser, welches dann wieder in den Bottich zurückfließt, durch sanftes Streichen, nicht durch Drücken, oder gar durch Hineingreifen mit der Hand in das Vließ, entfernt. Die beiden Arbeiter tragen dann das Schaf an den Spülbottich, schwenken es in demselben, wieder mit dem Rücken nach unten, auf und nieder, streichen das Wasser ebenso wieder aus, setzen das Schaf auf die Erde und lassen es laufen. Durch alle diese Prozeduren wird doch der Stapel etwas verwirrt worden sein, wenn auch noch so sorgsam verfahren war; es dürfte daher sehr rathsam erscheinen, die Thiere noch einmal in freier Schwemme durch das Wasser treiben zu lassen; zu bemerken dabei aber ist, daß dies nicht sofort nach dem Verlassen des warmen Spülwasserbades geschehen darf, sondern daß man die Thiere, oder vielmehr das in das Vließ aufgesogene Wasser erst abkühlen läßt, damit das im Vließe zurückgebliebene Fett erst wieder seine natürliche Konsistenz erhält. Die ganze Manipulation vom ersten Ergreifen des Schafes bis zum letzten Momente, nimmt nicht viel mehr Zeit als 5 Minnten in Anspruch. Rechnen wir aber auch $7\frac{1}{2}$ Minute, so daß je 2 Arbeiter in der Stunde nur 8 Schafe waschen, so werden in den drei Waschbottichen durch 18 Menschen stündlich 72, durch 12 Arbeitsstunden daher 8—900 Schafe gewaschen werden können. Rechnet man ferner ca. 8 Mann zur Bedienung der Kessel, der

Pumpen, und sonstigen Nebenarbeiten, so kann die Arbeit reichlich im Ganzen durch 26 Arbeiter ausgeführt werden.

Jedes Schaf wird, nachdem es den Bottich verläßt, einen Theil des Wassers aus demselben mitnehmen, es wird daher von Zeit zu Zeit ein Auffüllen desselben nöthig werden; dabei muß dann auch gleichzeitig ein Reguliren der Temperatur stattfinden. Mit der Zeit wird das Wasser auch zu schmutzig, es muß abgelassen, durch neues ersetzt werden; alle diese Nebenarbeiten können aber die dafür in Ansatz gebrachten 8 Mann verrichten. Ein zu oftes Ablassen des schmutzigen Wassers ist nicht nur nicht nöthig, sondern sogar nachtheilig. Das verseifte Fett, welches sich aus den Vließen herauswäscht, hilft die folgenden Schafe mitwaschen, diese werden daher stets reiner werden als die ersten. Vollständig ausreichend ist es, wenn das am Morgen angestellte Waschwasser bis zum Mittage einmal, das Nachmittags frisch angestellte eben so bis Abend einmal gewechselt wird.

Ist das Wasser seiner Zusammensetzung nach nicht vollständig für die Wäsche qualifizirt, so wird solches trotz der normalen Temperatur, bei schwerschweißigen Schafen auch das beste normale Wasser, nicht ausreichen, um eine reine Wäsche herzustellen, und namentlich in neuerer Zeit, wo der Käufer so viel Accent auf eine leichte, d. h. schweißfreie: eine solche Wolle legt, welche in der Fabrikwäsche nur noch 20—25 pCt. verliert, muß es das Bestreben sein, die Wäsche so rein zu liefern wie möglich; der dem Produzenten dann bewilligte Preis wird stets das ihm dadurch entstandene Mindergewicht und die gehabte Mühe sehr reichlich decken.

Um die Verseifung eines größeren Theiles von Fettschweiß bei namentlich schwerschweißigen Thieren zu verstärken, und so in Stand gesetzt zu sein, die Wolle schweißreiner in der Wäsche herzustellen, hat man verschiedene Zusätze dem warmen Wasser gegeben. Zunächst bediente man sich der „grünen" oder „Schmierseife". Abgesehen von dem verhältnißmäßig zu hohen Preise dieses Hilfsmittels, übt dasselbe aber auch einen zu nachtheiligen Einfluß auf das Wollhaar selbst aus. Warmes Seifenwasser belebt, wie bekannt, einerseits die Krimpkraft des Haares bedeutend, die Anwendung von Seife mit namentlich zu warmem Wasser kann die Krimpkraft des Haares schon jetzt rege machen, solche so zu sagen vorweg nehmen, und die Wolle für den Tuchfabrikanten dadurch sehr schädigen, da die Walkbarkeit der Wolle im Gewebe nachher eine viel geringere ist. Die Entfettung des Wollhaares unter Anwendung von Seife wird aber auch eine zu starke, das Haar wird trocken, spröde, verliert dann namentlich wenn es bei dem Fabrikanten noch längere Zeit lagert, sehr an Spinnbarkeit, macht dabei Musik (S. 298).

Nachdem man das Bedürfniß guter, reiner Wäschen empfand, die Seife aber,

wie gesagt, ihrer Kostspieligkeit wegen sowohl, als wegen der zu großen Entfettung des Haares, wodurch es, wie wir sahen, mit der Zeit bei längerem Lagern hart und spröde wird, als ungeeignet erkannte, suchte man nach anderen Mitteln. Man wandte Pottasche und Soda bei der warmen Rückenwäsche an; aber auch hier fand man eine zu starke Entfettung des Haares, ein schließliches Sprödewerden desselben. Gleichzeitig tauchten auch eine Menge von Geheimmitteln auf, welche als vorzügliche Waschmittel empfohlen wurden. So zu Ende der dreißiger Jahre in Pesth das Preyß'sche Wollwaschmittel, bald nach diesem das Wollwaschmittel von Heckſch und Strasser (wohl nur eine Copie des ersteren). Auch Hétsey wendet bei seinen Vließwäschen ein Geheimmittel an, eben so Possard. Alle diese Mittel bestehen theils rein aus vegetabilischen Stoffen, den gepulverten Wurzeln verschiedener, Saponin (Seifenstoff) haltenden Wurzeln, theils aus einem Gemenge solcher mit Alkalien.

Zu diesen in Verwendung gekommenen Pflanzen gehören nun:

1) die verschiedenen Arten des Seifenkrautes (Saponaria),

2) die verschiedenen Arten des Gypskrautes (Gypsophila),

welches auch stark Saponin-haltig ist. Man hat davon mehre Arten, als: Gypsophila struthium, auch unter dem Namen levantische Seifenwurzel im Handel geführt. Dasselbe wächst im Orient, aber auch im südlichen Europa. Es war schon von den Alten, die den Gebrauch der Seife noch nicht kannten, sehr geschätzt. Schon frühere Schriftsteller erzählen, daß die Griechen eine Pflanze (struthion) zur Reinigung der wollenen Stoffe verwendet hätten. Auch Plinius rühmt dasselbe als Waschmittel, Columella räth die Schafe zu Tarent mit diesem Waschmittel vor der Schur zu waschen. Auch in Spanien war dieselbe, so wie eine andere Art, Gypsophila fastigiata, als zum Waschen der wollenen Stoffe in Gebrauch, die Spanier nannten sie Xabonera, wie Dr. Löffling berichtet.*) Die meiste Verwendung hat aber in dieser Hinsicht wohl die Gypsophila paniculata gefunden, welche in Ungarn und den angränzenden Ländern heimisch ist.

In neuerer Zeit ist auch das Hirsch'sche Waschpulver empfohlen worden; nach einer Untersuchung von v. Gohren besteht dasselbe zur Hälfte aus kohlensaurem Natron (Soda), zur Hälfte aus organischen Stoffen, wahrscheinlich den pulverisirten Wurzeln der Gypsophilen oder Saponarien.

Auch die Rinde des Quillajabaumes ist angewendet worden, und wird von ihr gerühmt, daß nach ihr die Wolle blendend weiß werde, aber nichts an Fett

*) Die Schafwollwäsche von Dr. Kahlert. Leipzig 1842. S. 37.

verliere, daß sie also insofern für den Produzenten, der bei weißer Wäsche keinen Gewichts-Verlust habe, sehr angenehm sei, solche Wollen aber dem Fabrikanten wohl nicht zusagen dürften; ich habe über dieses Waschmittel kein Urtheil, da ich weder selbst Gelegenheit hatte, es anzuwenden, noch auch die Verwendung irgend wo in Schäfereien antraf.

Am meisten Verbreitung hat wohl das Preyß'sche Waschmittel gefunden. Man verwendet davon pro 100 Schafe 8, wenn sie sehr schwerschweißig sind, 10 Pfund; bei einem Preise von 10—12 Thalern ist die Ausgabe daher nicht der Rede werth. Sehr wahrscheinlich besteht dasselbe rein aus der grobgepulverten Wurzel der Gypsophila paniculata, welche, wenn sie gleich in Ungarn wild wächst, in Deutschland dagegen nicht heimisch ist, sich hier doch sehr gut kultiviren läßt. Der Oekonomie-Rath Schwarz zu Jordanowo, früher Münsterwalde, hat die Kultur derselben mit sehr glücklichem Erfolge betrieben. Sie verlangt einen leichten, feuchten Boden mit lockerem Untergrunde, gedeiht am besten auf feuchtem Sandboden. Die Pflanze ist perennirend, aber im dritten Jahre erst mit Nutzen verwendbar, da dann die Wurzeln die Länge von einem Meter und darüber, und eine Stärke am Kopfende von 0,07 Meter erreichen. Baut man sich die Wurzeln selbst, so ist es durchaus nicht nöthig, sie erst zu trocknen und zu pulvern. Fein zerschnitten und zerhackt dann abgekocht geben sie die volle Wirkung eben so gut. Ich habe viel, sowohl mit dem Preyß'schen Wollwaschmittel, wie mit der Gypsophila paniculata gearbeitet, und stets die besten Resultate erhalten. Die Wolle wurde sehr weiß, der Schmutz löste sich sehr rein ab, auch behielt die Wolle, wenn nur beim Trocknen alle Sorgfalt angewendet wurde, wie wir sie weiter unten besprechen werden, ihre volle Milde, ihre volle Sanftheit und Elastizität, auch der Gewichtsverlust war nicht stärker, als ihn sonst jede gute Naturwäsche gehabt haben würde.

Die Anwendung des Preyß'schen Wollwaschmittels ist folgende: Man füllt einen Kessel mit demselben Wasser, in welchem die Schafe gewaschen werden sollen; ist das Wasser in vollem Sieden, so setzt man auf je 100 Liter Wasser 2 Pfund des Waschpulvers allmählich zu, und läßt es unter stetem Umrühren, damit kein Ueberlaufen eintritt, eine gute Viertelstunde kochen, dann gießt man die ganze Masse durch ein leinenes Tuch in ein dazu bestimmtes Gefäß, indem man zuletzt das im Tuche zurückbleibende Pulver gehörig ausdrückt, worauf man das jetzt nun schon theilweise ausgekochte Mittel noch einmal mit 50 Liter Wasser aufsetzt, eine halbe Stunde kocht, und dann wieder durch das Leinentuch zu dem zuerst gewonnenen Wasser gießt. Auch jetzt ist der Rückstand noch nicht ganz werthlos. Man hebt ihn einstweilen auf, bis man mit noch zwei solchen Portionen die Ab-

kochung gemacht hat, schüttet dann die Rückstände aller Abkochungen zusammen, gießt noch einmal 50 Liter Wasser auf, und kocht es noch einmal eine gute halbe Stunde durch, auch diese durchgeseihete Flüssigkeit setzt man der ersten zu. Auf je 300 Liter Wasser in den Bottichen nimmt man 100 Liter dieser Abkochung, und füllt in gleichem Verhältnisse in den Bottichen nach, wenn dort das Wasser abgenommen hat.

Das Verfahren bei dieser Waschmethode ist ganz ähnlich der bei der Kunstwäsche mit reinem Wasser. Die Schafe werden am Abend vorher schon in der so angestellten warmen Mischung, des Morgens ganz früh noch einmal in demselben Wasser vom Abende vorher, nachdem durch einen Zusatz von heißem Wasser die nöthige Temperatur wiederhergestellt ist, geweicht. Dann wird das Wasser abgelassen; während dies geschieht, wirkt das zweite Einweichen bei den Schafen gründlich nach. Jetzt fängt in drei Bottichen, nachdem solche nach vorgeschriebener Art frisch gefüllt sind, die Wäsche an; mittlerer Weile ist auch der vierte, der Spülbottich, mit warmem Wasser gefüllt, hier werden die reingewaschenen Schafe dann ausgespült, und machen nun, nachdem sie abgekühlt sind, noch die freie Schwemme durch. Selbstverständlich muß bei dem Herausheben der Schafe aus dem Waschbottiche das Wasser noch sorgsamer ausgestrichen werden, als bei der vorhergeschilderten Wäsche, um so wenig wie möglich Wasser zu verlieren; auch muß der Spülbottich öfter erneuert werden.

Auch mit Abkochungen aus der Wurzel der Lychnis dioica sollen, wie Menzel mittheilt, ganz befriedigende Waschresultate erzielt worden sein. Nun giebt es dann außer den eben erwähnten Waschmitteln noch andere. Ich erwähnte bei dem Einweichen schon des Thones, und daß er auch zur Wäsche selbst angewendet werde. Vor Allem bewährte sich bei dieser Wäsche neben der Walkererde der weiße Thon; ich selbst habe niemals damit gewaschen, weiß aber, daß schon in älteren Zeiten durch einen Herrn Livonius (siehe XI. Band der Mögliner Annalen) und Andere mit gutem Erfolge diese Art Wäsche angewendet worden ist. Bei dem ersten Versuche, wie May*) ihn berichtet, wurden 800 Quart = 915 Liter Wasser in einer großen Blase gekocht, um das Niederschlagen mineralischer Theile zu bewirken und um mit 36° R. warmem Wasser die Wäsche vornehmen zu können. Die Temperatur ist jedenfalls eine viel zu hohe, da die Krimpkraft der Wolle dadurch zu sehr erregt wird. Mit dem gekochten Wasser wurden die Waschgefäße gefüllt und auf je 10 Quart = 11,45 Liter 2 Pfund Thon zugesetzt. In dieser Brühe

*) A. a. O. S. 538.

wurden die Schafe gewaschen. Neben jedem Waschgefäße stand noch ein Gefäß mit einer aus 1,145 Liter Wasser und 1 Pfund Thon gebildeten, eben so warmen dicken Brühe, mit welcher das Schaf während des Waschens noch bis auf die Haut begossen wurde. Nach der Wäsche wurden die Thiere in dem Wasser des Baches abgespült.

Außer den eben besprochenen vegetabilischen Waschmitteln giebt es nach Petermann*) noch eine Menge Pflanzen, welche sich zu Waschmitteln eignen würden, und welche auch theilweise, wenn auch nicht gerade zum Waschen der Wolle auf den Schafen, so doch zum Reinigen von wollenen Stoffen in verschiedenen Ländern angewendet werden. Er nennt unter andern verschiedene Arten der

Lychnis (Lichtnelke). Neben der schon genannten L. dioica soll namentlich die L. chalcedonica (orientalische Lichtnelke) viel Saponin enthalten. In Sibirien braucht man sie unter dem Namen Kukuks- oder Tartarenseife statt der Seife zum Waschen.

Die Segge-Arten (Vignea), als die Sand-Segge (V. arenaria), auch Sandriedgras (Carex arenaria) genannt, so wie die zweizeilige Segge (V. s. C. disticha), sollen in ihren Wurzeln, welche im Handel unter dem Namen rothe Queckenwurzel bekannt sind, viel Saponin, dabei aber auch so viel holziges Fasergewebe und nur wenig Stärkemehl enthalten, daß sie fein gemahlen werden müssen, wenn sie einigermaßen mit Vortheil gebraucht werden sollen.

Auch die Wurzeln des gemeinen Rohres (Arundo Phragmites) sollen nicht unbedeutend Saponin enthalten, und glaubt Petermann einen Versuch damit empfehlen zu müssen, weil es jedenfalls das billigste Waschmittel wäre. Eben so enthalten die Früchte der gemeinen Roßkastanie (Aesculus hippocastanum) viel reinigende Kraft. Geschält und gepulvert geben sie, 10—12 Stunden in Wasser geweicht oder noch besser gekocht, einen starken, seifenartigen Schaum, der sich sehr zur Reinigung von Wolle eignet, er rechnet auf zwei Kastanien 1 Pfund Wasser.

Petri empfiehlt die Wollwäsche mit Mehlwasser**), wobei die Wolle sehr rein werden, und ihre ganze natürliche Kraft und Milde in viel höherem Grade, als bei allen anderen Mitteln, behalten soll. Für 100 Schafe will er 10 Pfund Mehl, gleich ob Weizen-, Roggen-, Gerste-, Hafer- oder Maismehl nach und nach in 50 Pfund siedendem Wasser durch fleißiges Umrühren so fein in demselben

*) S. Pohl's Archiv der deutschen Landwirthschaft. 1840.

**) Oekonomische Neuigkeiten und Verhandlungen. 1830. Bd. 1, S. 305.

vertheilen, daß keine Spur kleiner kugelförmiger Ueberbleibsel mehr zu finden ist. Eben so soll nach Kahlert*) Kartoffelbrei in Verbindung mit seinem Vegetationswasser sehr gute Resultate liefern.

Alle diese angeführten Waschmittel sind aber wohl gar nicht bis jetzt, oder doch nur sehr vereinzelt bei der Rückenwäsche zur Anwendung gekommen.

Die überseeischen Colonien lieferten früher die Wolle fast nur im Schweiße geschoren an den englischen Markt, seit die stark sinkenden Preise aber die hohe Fracht für ungewaschene Wolle nicht mehr übertragen konnten, richteten sich die Produzenten, namentlich in Australien, sehr zweckmäßige Wollwaschhäuser ein, aus denen die Wolle glänzend weiß, und in der schönsten Condition hervorgeht. Diese Wollen gehen im Handel unter dem Namen snow-white (schneeweiß).**)

Nachdem wir jetzt alle Arten der gebräuchlichen Rückenwäschen durchgesprochen haben, dürften wir schließlich zu dem Resultate kommen, daß es vor allem Noth thut, daß der Züchter sich befleißige, Thiere mit leichtlöslichem Fettschweiße zu züchten, alle schwerschweißigen dagegen so rasch wie möglich aus seiner Heerde ausmerze, daß er ferner für ein geeignetes Wasser sorge, welches weich, d. h. kalkfrei und nicht eisen- oder gerbstoffhaltig sei, was er in den meisten Fällen auch durch Ausgraben eines Bassins wird erreichen können: dann wird er in keiner Weise Unbequemlichkeit und Mühe mit seiner Wäsche haben — wenn er nicht gezwungen ist, schon Ende Mai oder Anfang Juni zu waschen, wo die Temperatur des Wassers noch zu niedrig, d. h. unter 15° R. ist; unter solchen Umständen wird er nothgedrungen sich der warmen Wäsche bedienen müssen. Eine Beimischung von die Verseifung befördernden Hilfsmitteln aber wird er nur nöthig haben anzuwenden, wenn er eben nach heutiger Auffassung fehlerhaft gezüchtet, d. h. zu schwerschweißige Wolle zu waschen hat.

II. Das Trocknen der Wolle auf den Schafen nach der Rückenwäsche.

Hat schon die Herstellung einer guten, sauberen, blanken Wäsche dem Züchter Sorge genug gemacht, so ist die Sorgfalt und die Mühe während des Trocknens der Wolle auf den Schafen eine nicht geringere; ja fast in der Regel eine gute Wäsche noch eher beschafft, als die vollkommene Trockenheit der Wolle ohne alle nachtheilig einwirkende Einflüsse von außen her erreicht.

*) A. a. O. S. 52.

**) Eine ausführliche Beschreibung einer solchen australischen Wollwasch-Einrichtung findet sich in der Zeitschrift „Das deutsche Wollengewerbe".

Die Wolle soll nicht zu rasch trocknen, weil sie sonst, namentlich in ihren Spitzen, barsch und brüchig wird, wodurch sie einen geringeren Werth erhält. Das zu rasche Trocknen tritt aber ein, wenn die gewaschenen Schafe zu sehr den Einwirkungen scharfer, trockner Winde, und zu heißer Sonnenstrahlen ausgesetzt werden. Am besten schützt man daher die Thiere davor, wenn sie während des Trocknens der Wolle, wenigstens am Tage der Wäsche selbst, auf schattiger Weide gehütet werden können; hier werden die sengenden Sonnenstrahlen nicht so wirken können, auch zu scharfer Wind wird durch die Baumgruppen abgehalten werden.

Die schon betrocknete Wolle soll ferner vor jedem Naßwerden, also vor dem geringsten Regenwetter geschützt werden; wie oft treten aber gerade in der Zeit der Schafwäsche plötzlich aufsteigende Gewitter- und Regenschauer ein; die Schafe dürfen daher ihren Weidegang nicht weit von dem schützenden Stalle haben.

Die Wolle soll auch nicht einstauben, die Schafe dürfen daher auch nicht, so lange sie die gewaschene Wolle auf dem Rücken tragen, auf Wegen oder Triften geführt, am wenigsten rasch getrieben werden, auf denen auch nur der geringste Staub durch das Treiben aufgeregt werden könnte; ja, soll das Einstauben ganz vermieden werden, so muß auch die Weide, welche die gewaschenen Schafe begehen, recht dicht bestanden, und nicht neben oder in der Nähe von staubigen Wegen, ja nicht einmal in der Nähe von Ackerschlägen gelegen sein, welche eben in der Bearbeitung unter Pflug und namentlich Egge sind.

Alles Bedingungen, welche in ihrem vollen Umfange zu erfüllen dem Landmanne oft viel viel schwerer werden dürfte, als die Beschaffung einer guten Wäsche, und ist gerade diese Schwierigkeit gewiß von eben so großem Einflusse bei dem Wunsche des Züchters, der ganzen Arbeit des Waschens überhoben zu sein, die Wolle im Schweiße scheeren und abliefern zu können. Ungemein erleichtert wird die Erfüllung der ihm gestellten Aufgabe durch das Vorhandensein von Sommerschuppen, wie ich solche früher beschrieb.

Nachdem die Schafe reingewaschen worden sind, müssen namentlich diejenigen Thiere, mit welchen die Wäsche bis Mittag beendigt wurde, wenn es irgend angeht, auf möglichst nahe gelegener, schattiger Weide den Nachmittag über gehütet werden, denn gerade auf die frisch gewaschene Wolle üben scharfe Sonnenstrahlen und scharfe Winde den nachtheiligsten Einfluß. Bei den am Nachmittage gewaschenen Schafen ist die Gefahr schon nicht mehr so groß, da die Sonnenstrahlen dann schon mehr schräge fallen, nicht mehr so heiß sind; doch auch sie müssen, ehe sie zu Stalle getrieben werden, möglichst satt gehütet werden.

Der vorsorgliche Züchter wird daher dafür Sorge zu tragen haben, daß unmittel-

bar an dem für die Wäsche bestimmten Wasser sich eine, einen oder je nach der Größe der Schäferei einige Hektare große, recht gut und dicht aber dabei kurz bestandene Weide befindet, welche wo möglich mit Bäumen, wenn auch nicht allzudicht, so doch so dicht bestanden ist, daß sie Schatten gewähren. Auf dieser Weide haben die Thiere am Tage der Schur bis zum späten Abend zu bleiben. Ich lege darauf Gewicht, bis zum späten Abend; denn auch anscheinend ganz staubfreie Triften werden bis gegen den Abend hin, wo dann Thau fällt, viel eher stauben, als in später Abendstunde. Sind Sommerschuppen vorhanden, so muß für einen staubfreien Weg dahin gesorgt werden. Ist er nicht durch Triften herzustellen — und diese werden dem Landwirthe wegen der entzogenen Nutzung durch Körnerbau oft zu theuer werden — so muß der Weg nach den Schuppen hin durch gründliches Einsprengen so eingenetzt werden, daß er auch nicht im geringsten stäubt, andererseits darf er wieder nicht so naß sein, daß die Thiere sich die Wolle an Bauch und Beinen beim Triebe beschmutzen. Haben die Thiere unter Sommerschuppen ihr nächtliches Obdach gefunden, so sind sie am anderen Morgen schon mitten auf ihrer Weide. Es ist gewiß schon Wochen lang vorher die Weide in der Nähe dieser Schuppen geschont, und so dafür gesorgt worden, daß die gewaschenen Schafe in der nächsten Nähe dieser Schuppen reichliche Weide finden. Dann wird auch der Schäfer es in der Gewalt haben, die ihm anvertraute Heerde vor jedem Regenschauer nicht nur, sondern auch vor der Mittagshitze und vor heftigen Winden zu schützen, indem er sie dem nahe gelegenen Schuppen zuführt.

Schlimmer sieht es aus, wenn die Thiere auf den Wirthschaftshof getrieben werden müssen. Hier ist die ganze Sorgfalt darauf zu verwenden, daß nicht nur der Weg, den die Thiere zu gehen haben, sondern auch das Gehöft selbst, soweit die Schafe es passiren, gut eingenetzt wird. Ist die gewaschene Heerde des Abends glücklich bis in den Stall gebracht, wie soll es nun in den nächsten Tagen werden? Ist dafür gesorgt worden, — und das wird gewiß bei dem vorsorglichen Wirthe geschehen sein, wenn es irgend möglich war — daß in unmittelbarer Nähe des Schäfereihofes ein, wenn auch kleiner, aber nahrhafter Weideplatz belegen ist, so sind die Schafe gut geborgen, es ist dann nur dafür zu sorgen, daß der Weg bis zu demselben beim Austriebe wieder gut eingesprengt wird. Dies Einsprengen muß aber am Tage so oft wiederholt werden, als zu befürchten ist, daß der Weg wieder stauben könnte; es ist mit dem Einnetzen nicht bis zu der Zeit zu warten, daß die Schafe des Abends wieder in den Stall zurückkehren sollen, denn es könnte ganz unerwartet Regen oder scharfer Wind eintreten, welcher das rasche Heimkehren der Heerde schon zu unerwarteter Zeit forderte. Viel länger wird man die Feuchtig-

keit auf dem gesprengten Wege erhalten, wenn man ihn des Morgens vor dem ersten Begießen, wenn auch noch so dünn mit Stroh bestreut, daß die Erde nur eben bedeckt ist, die dadurch hergestellte Beschattung verringert die Einwirkung von Wind und Sonne ganz bedeutend.

War es aber nicht möglich, für eine ganz nahe gelegene Weide zu sorgen — eine wenn auch noch so staubfreie Trift nach von dem Wirthschaftshofe entfernten Weideschlägen reicht nicht aus, da die Schafe von dieser nicht in ganz kurzer Zeit, wenn es nöthig ist, nach Hause getrieben werden können — dann bleibt nichts anderes übrig, als die Schafe, so lange bis sie geschoren sind, eben so wie man es bei eintretendem unsicherem oder gar regnerischem Wetter machen müßte, zu Hause zu behalten, sie zu Hause mit grünem oder trockenem Futter, und zwar gut zu ernähren. Gut und reichlich müssen die Schafe überhaupt, sei es auf der Weide, sei es im Stalle nach der Wäsche, ernährt werden. Das Wasser selbst hat die Schafe mehr oder weniger angegriffen, der nasse Pelz, den sie auf dem Leibe tragen, kühlt die Temperatur der Haut, und somit des ganzen Körpers bedeutend ab, es ist jetzt durchaus nothwendig, daß durch eine mehr als normale Ernährung eine größere innere Wärme erzeugt werde. Ueberdies müssen die Thiere Kräfte für die angreifende Schur sammeln. Das Füttern auf dem Wirthschaftshofe würde bei gutem Wetter unter freiem Himmel vorzunehmen sein, weil dabei gleichzeitig die Wolle besser trocknen könnte, doch ist das Füttern im Stalle wohl aus dem Grunde vorzuziehen, weil bei eintretendem schlechten Wetter die vor dem Stalle aufgestellten Futterraufen hineingeschafft werden müßten, wodurch eine doppelte Arbeit eintreten würde. Vor und nach verzehrtem Futter müssen dann aber die Thiere mit Ausnahme der heißen Mittagsstunden, wo ihnen eben der Schatten im Stalle viel zuträglicher ist, in einen durch Horden und Vorzüge vor dem Stalle abgegrenzten und reichlich mit gut ausgestaubtem Strohe ausgestreuten und reichlich großen Raum gelassen werden. Die Wolle wird in dieser Weise langsam, nicht übereilt trocknen.

Bei dem langsamen Trocknen wird die Wolle dann auch stets den milden Angriff bewahren, welchen der Fabrikant so hoch schätzt. Ist durch Anwendung künstlicher Waschmittel zu viel Fett aus der Wolle gezogen, so wird sich dieses allmählich bis zu dem Grade wieder hineinziehen, wie es der Fabrikant von der in Rückenwäsche gewaschenen Wolle verlangt, damit sie ein längeres Lagern ohne Nachtheil für ihre Milde und Sanftheit aushalten kann. Beobachtet man eine zu stark entfettete Wolle täglich einige Male, so kann man sehr genau bemerken, wie der Fettschweiß an dem Haare in dünnem Ueberzuge allmählich, aber in ziemlich

raschem Vorgehen immer höher hinaufsteigt; erst wenn das Haar wieder ganz mit Fettschweiß überzogen ist, wird dieser Ueberzug täglich, wenn man dann die Wolle noch ein oder mehre Tage auf dem Schafe stehen läßt, dicker und immer dicker werden, das Haar übermäßig einhüllen. Man findet leider noch heutigen Tages nicht nur bei dem ungebildeten Schäfer, sondern sogar bei manchem Züchter die verkehrte Ansicht, daß die Schafe nach der Schur des Nachts in einen dicht verschlossenen Stall eng zusammengetrieben werden müssen, damit sie tüchtig schwitzen, und so mehr und rascher Fettschweiß wieder entwickeln; sie wollen dadurch das Schurgewicht erhöhen. Unsinn! Einmal schwitzt das Schaf überhaupt nicht in dem Sinne, wie andere Thiere schwitzen, und dann ist die Produktion des Fettschweißes ja nicht Sache der Schweiß-, sondern der Talgdrüsen, höchstens wirkt das aus den Schweißdrüsen in Form von Gasen entweichende Exkret verseifend auf das produzirte Fett der Talgdrüsen. Durch solches widersinniges enges Zusammentreiben wird höchstens nachtheilig auf die Gesundheit der Schafe eingewirkt. Es kann im Gegentheile für die Schafe und das gleichmäßige Trocknen der Wolle nur zuträglich sein, wenn die Thiere in einem luftigen, reichlich großen Raume untergebracht werden.

Die letzte auf die gewaschene Wolle zu verwendende Sorgfalt ist die, daß sie während der Zeit, daß sie trocknet, nicht wieder schmutzig werde. Hier hat man, wie gesagt, dafür zu sorgen, daß die Thiere bei der Rückkehr von der Wäsche und während des eventuellen Weideganges nicht durch übernasse Wege gehen, daß ferner die zu begehenden Weiden recht dicht bestanden sind, damit die Schafe, wenn sie sich auf denselben lagern, was man überdies so viel wie möglich zu vermeiden hat, nicht mit der Erde selbst in Berührung kommen, schließlich endlich, daß sie sich im Stalle selbst nicht beschmutzen.

Bei einigermaßen reichschweißigen Heerden werden während des Winters die Wände des Stalles, die in denselben befindlichen Ständer, die Thürpfosten, sämmtliche Utensilien, als Raufen, Krippen, Vorzüge u. s. w., mehr oder weniger einen Ueberzug von Fettschmutz haben. Sämmtliche Utensilien, sowie die Thürpfosten sind sauber, wo möglich mit Lauge abzuwaschen, die Ständer mit Stroh zu umwinden, ebenso längs der Wände gerades Stroh aufzustellen, welches durch daran gelehnte Vorzüge aufrecht erhalten wird, oder, was das Beste ist, die Schafe werden während der Zeit bis zur Schur gar nicht in den Schafstall, sondern in ein zu dieser Zeit ja fast immer leer stehendes Scheunenfach getrieben. Hier wie dort ist für eine reichliche Einstreu, sowie dafür zu sorgen, daß sich die Schafe beim Ein- und Austreiben nicht drängen, auch ausreichenden Raum zum Liegen haben.

Bei säugenden Mutterschafen hat man noch die besondere Sorgfalt darauf zu verwenden, daß die Wolle durch die Lämmer nicht eingeschmutzt wird. Zu dem Ende sind diese so wenig wie möglich, am allerwenigsten aber über Nacht mit den Mutterschafen zusammen zu lassen, da sie dort gar zu oft auf den liegenden Mutterschafen herumtreten; nur während des Saugens dürfen sie zusammen kommen. Gut wird man thun, auch die Lämmer einer kleinen leichten Wäsche zu unterwerfen. Bei dem Saugen haben die jungen Thiere sich häufig den ganzen Vorderkopf von der Nase bis oben hinauf an dem fettschweißigen Vließe der Mutter eingeschmutzt, dieser ist dann namentlich recht sauber abzuwaschen.

Ist alle diese Vorsorge getroffen um eine in jeder Hinsicht blancke Wäsche zu erzielen, so erübrigt, noch mit großer Vorsicht zu prüfen, wann die Wolle so trocken geworden ist, daß sie ohne allen Nachtheil geschoren werden kann. Eine zu frühe Schur, ehe die Wolle nicht vollständig trocken ist, gereicht dem Produzenten zum größesten Schaden, die Wolle wird dadurch namentlich wenn sie fest verpackt ist, zu leicht der Erhitzung und dem Verderben ausgesetzt, sie wird mürbe, greift sich hart an, und verliert ihre Elastizität, sowie die schöne weiße Farbe, wird gelb. Der Fabrikant nennt eine nicht mit Sorgfalt gewaschene und getrocknete Wolle „schlecht behandelt“ eine noch feucht geschorene und verpackte eine „zu junge“ Wolle. Manche wollen behaupten, daß zu feucht geschorene und fest verpackte Wolle sich bis zur Entzündung erhitzen könne; mir ist kein solcher Fall bekannt, und möchte ich es bezweifeln.

Ob die Wolle trocken, und zur Schur fertig ist, davon hat man sich durch Untersuchung derselben zu vergewissern. Am schwersten trocknet die Wolle an der unteren Seite des Halses, zwischen den Vorderbeinen, und bei sehr reichbesetzten Thieren am Bauche. Durch Befühlen dieser Stellen hat man sich von dem Grade dieser Trockenheit zu überzeugen. Ist hier der Griff mit der Hand bis in die Tiefe des Vließes ein trockener und warmer, dann ist die Wolle durchweg trocken und kann der Scheere übergeben werden, ist der Griff, wenn auch schon anscheinend trocken, doch noch kühl, so muß mit der Schur noch gewartet werden.

Die Zeit, welche die Wolle um zu trocknen gebraucht, ist eine sehr verschiedene, und hängt vom Wetter, von dem Wärmegrade der Luft, sowie von der Art, dem Charakter derselben, und von dem größeren oder geringerem Reichthume des Vließes ab. Kurz gestapelte nicht zu dicht besetzte Vließe trocknen oft schon in 36 Stunden, tief gestapelte, dicht besetzte dagegen gebrauchen oft 4 Tage und länger. Am längsten natürlich wird es bei solchen Schafen dauern, welche sehr reich besetzte Unterhals- und Bauchpartieen haben. Im Ganzen hat man die Beobachtung gemacht, daß

bei gleich dichtem Stande auf der Haut, bei gleichem Vließreichthum hochbogige Wollen schwerer trocknen als normalbogige; noch leichter aber die flachbogigen. Man wird daher wohl annehmen können, daß vor dem 3. Tage nach der Wäsche unter keiner Bedingung geschoren werden darf. Je länger die Zeit zwischen Wäsche und Schur dauert, desto schwieriger wird es, die Wolle vor dem Einstauben, und Schmutzigwerden zu schützen, die zur Verhütung dieser Uebelstände angewendete Sorgfalt wird sich aber reichlich durch den höheren Preis des Produktes bezahlen.

Das Vließ hat, uachdem es gewaschen und wieder auf dem Schafe trocken geworden ist, in der Oberfläche des Stapels eine etwas andere Form angenommen. Zunächst ist die Stapeltiefe eine etwas geringere geworden, wir besprachen die Veranlassung dazu schon (S. 305 f.). Ebenso wird die Stapelbildung vollere Formen annehmen, aus dem Rapskornstapel wird jetzt der Blumenkohlstapel, auch hierfür erklärten wir uns den Grund (S. 312 und 313); der spitze, flattrige, offne Stapel wird oft noch wüster, rauher, verwirrter aussehen. Auch diese Erscheinung beruht auf derselben Ursache: die bisher noch zu wenn auch unedlen Spitzen durch den Fettschweiß verklebten untreuen Wollhaare werden durch die Wäsche aus ihrer Verbindung gelöst, können ihrer natürlichen Wachsthumsrichtung folgen. Da sie aber in ihren Spitzen untreu find, werden sie vage durch und neben einander hin- und herlaufen, sich nicht zu einem Schluß des Stapels mit ihren Spitzen gegen einander krümmen.

III. Das Scheeren.

Das Abscheeren der Schafe, möge die Schur nun im Schweiße, oder nachdem die auf dem Schafe gewaschene Wolle vollkommen trocken geworden ist, geschehen, muß jedenfalls in einem verdeckten, um gegen einfallenden Regen geschützt zu sein, dabei aber luftigen Raume, iu welchem die möglicher Weise hohe Temperatur der Luft nicht so unangenehm auf Menschen und Thiere wirkt vorgeuommen werden. Ebenso muß darauf gesehen werden, daß der zu wählende Raum nicht der Aufenthalt von Fliegen u. s. w. ist, da Menschen sowohl wie Schafe bei und nach der Schur zu arg gequält werden; zu vermeiden sind daher jedenfalls die Schafställe selbst, auch dann, wenn in denselben sich Futter- oder eigens dazu bestimmte Schurtennen befinden. Speziell zu diesem Zwecke an anderer Stelle eingerichtete Schursäle halte ich aber auch für Raum- und Geldverschwendung, weil es nicht nur des Raumes zum Scheeren selbst, sondern außerdem auch solcher verdeckter Räumlichkeiten bedarf, in welchen die für einen halben Tag zum Scheeren bestimmte Zahl Schafe untergebracht werden kann. Am geeignetsten sind für das Geschäft

des Scheerens jedenfalls die Scheunentennen, welche um die jetzt gewöhnliche Zeit der Schur ja fast immer unbenutzt stehen, nur dürfte es dann rathsam sein, dieselben in Balkenhöhe mit womöglich neuen, wenigstens sehr sauber abgekehrten Brettern zu überdecken, damit nicht Staub, Spinnengewebe und andere das geschorene Vließ verunstaltende Sachen von der inneren Seite des Daches herabfallen können: denn das Vließ, werde es nun im Schweiße, oder erst nach der Rückenwäsche geschoren, ist und im letzteren Falle noch viel aufmerksamer vor jeder Verunreinigung mit der größesten Sorgfalt zu schützen. Aus diesem Grunde sind während des Scheerens auch Leute anzustellen, welche allen Unrath, der sich auf der Tenne ansammeln sollte, auf Schaufeln kehren und über Seite schaffen, feuchtgewordene Stellen mit groben Tüchern, sofort auftrocknen. Diese Arbeiter haben zugleich etwa verstreute Wollflocken in einen Beutel zu sammeln, welchen sie vor der Brust hängen haben. Die zu benutzende Tenne muß vor Beginn der Arbeit sowohl des Morgens früh, wie in der Mittagsstunde sauber gekehrt und gereinigt werden.

Das Scheeren geschieht vermittelst der allbekannten Schafscheere; einige fast unwesentliche Veränderungen abgerechnet, ist dies so primitive Instrument noch immer dasselbe, wie es unsere Urväter benutzten, dieselbe liefert, wenn nicht gar sehr sorgfältig und mit großem Zeitaufwande gearbeitet wird, ein sehr mittelmäßiges Resultat und wird das Thier dabei sehr gequält. Hoffentlich wird die landwirthschaftliche Mechanik mit der Zeit auch diesem Uebelstande abzuhelfen wissen; haben wir doch schon zum Abscheeren anderer Hausthiere so vollkommene Insteumente. Es sind darin schon Versuche gemacht, welche aber keinen Erfolg gehabt haben; so hat schon vor einer Reihe von Jahren Eckert in Berlin eine Schafscheermaschine construirt, welche aber auf dem Modellboden steht, auch wird im Jahrgang 1866 Nr. 21 des Anzeigers der schlesischen Landwirthschaftlichen Zeitung eine in Amerika konstruirte Schafscheermaschine beschrieben, doch auch diese scheint, so weit mir bekannt keinen Eingang gefunden zu haben. Das Scheeren ist bei dem Schafe aber auch viel schwieriger, wie bei jedem anderen Thiere, da die Haut in den meisten Fällen nicht glatt anliegt, sondern oft über den ganzen Körper hin, wie bei den Negrettischafen starke, mitunter förmlich wulstige, bei dem modernen Edelschafe feine Falten bildet.

Das Scheeren geschieht nun, wie es gerade Sitte und Gewohnheit, in den verschiedenen Gegenden ist, der Art, daß entweder die Arbeiter auf der flachen Erde sitzen, das zu scheerende Schaf vor sich hinlegen, oder dazu niedrige, sogenannte Schurbänke benutzen, welche dadurch hergestellt werden, daß man kurze, ungefähr

0,25 Meter starke, 0,30—0,40 Meter lange Schwellen auf die Erde legt, und darüber ein ganz reines, womöglich abgehobeltes Brett, damit kein Wollhaar sich in etwa hervorragende Splitter einklemmen kann, streckt; oder aber das Scheeren wird an Schurtischen vorgenommen, auf welche das zu scheerende Thier gelegt wird, und an welchen die Arbeiter ihre Arbeit stehend verrichten.

Das Schaf wird jetzt, damit es bei dem Geschorenwerden ruhig liegt, sich nicht bewegen, nicht mit den Füßen schlagen kann, zunächst gespannt. Dies geschieht entweder vermittelst des „Spannstockes." Derselbe hat ungefähr die Länge des Schafes zwischen Vorder- und Hinterbeinen; an beiden Enden befinden sich zwei durch eine Schraube anzuziehende Pressen; in jeder derselben an der inneren dem Spannstocke zugekehrten Seite zwei halbrunde Ausschnitte, welchen an dem Spannstocke selbst auch je zwei solcher halbrunder Ausschnitte entsprechen, die, um nicht zu reiben, mit weichem Leder ausgefüttert sind. In diese Ausschnitte werden die 4 Beine über der Fessel eingelegt, die Pressen festgeschraubt; der Spannstock ist auch oft ganz einfach hergestellt, es wird ein schmales Brett von eben so großer Länge wie der Spannstock genommen, in welchen in gleicher Lage, wie dort vier Löcher gebohrt sind, durch welche die Beine gesteckt werden. In der Regel geschieht das Spannen aber dadurch, daß man die beiden Vorderbeine und die beiden Hinterbeine je mit einer Schnur zusammen bindet. Hierbei ist darauf zu sehen, daß die Schnur nicht zu fein ist, damit sie nicht einschneidet, noch auch, daß nicht zu fest gebunden wird, um die Blutzirkulation nicht zu unterdrücken. An den Hinterbeinen schlingt der Arbeiter die Schnur in der Regel der Art um, daß er eine große Schleife bildet, in welche er einen Fuß stecken kann, um auf diese Weise auch das Schlagen mit gebundenen Hinterfüßen zu vermeiden.

Hiermit wären so zu sagen die Vorarbeiten für das eigentliche Scheeren beendet; das eigentliche Geschäft beginnt.

Das Schaf wird zunächst auf den Rücken gelegt, und vom Spalte an den Hinterbeinen, über den Bauch, zwischen den Vorderbeinen durch, über die Mitte der Brust, der untern Längsseite des Halses bis zum Kopfe eine schmale Rinne geschnitten, wodurch, so zu sagen, das ganze Vließ gespalten, getrennt wird. Jetzt wird das Thier auf die eine Seite gelegt, von dieser Rinne an beginnend, durch Schnitte, welche parallel mit der Länge des Schafes laufen, das Vließ von der Haut getrennt; allmählig nähert man sich so dem Rücken; ist auch dieser seiner Länge nach abgeschoren, so wird das Schaf auf die andere Seite gedreht, und auch diese, wieder von der Rinne unter dem Bauche beginnend abgeschoren. Ist das Vließ ganz abgedeckt, so wird demnächst der Vorderkopf, dann die Beine vom

Kniee event. Sprunggelenke bis an die Klauen abgeputzt, und die Schur ist beendet.

Bei dem Scheeren haben die Arbeiter dreierlei ins Auge zu fassen.

a. Das Vließ muß ganz glatt an der Haut, und zwar mit einem Schnitte, nicht durch Nachputzen, heruntergeschnitten werden. Geschieht solches nicht, bleiben zwischen jedem Schnitte, oder an einzelnen Stellen höhere Stoppeln stehen, als an anderen, so wird der nächstjährige Stapel dort sehr leiden (s. S. 328). Das Nachputzen, Nachbessern solcher fehlerhafter Stellen wird zwar die Nachtheile für die nächstjährige Stapeloberfläche abwenden, aber entweder der Fabrikant wird übervortheilt, indem er diesen im Vließe haftenden Nachputz mitkauft, welcher für ihn nicht nur ohne allen Werth ist, sondern noch die andere Wolle verdirbt, oder der reelle Producent, welcher solchen vor dem Verpacken aus dem Vließe entfernen muß, wird an Wollgewicht verlieren.

b. Das Vließ muß bei dem Scheeren nicht zerissen, sondern in seinem vollen Zusammenhange erhalten bleiben. Geschieht solches nicht, so wird dem Fabrikanten die Möglichkeit genommen, das Sortiren der Vließe nach ihren Sortimenten auf raschem und sicherem Wege vorzunehmen (s. S. 342). Auch eine hierin vernachlässigte Wolle wird ihm eine schlecht behandelte sein, er sie mit geringerem Preise bezahlen.

c. Bei dem Scheeren darf nicht in die Haut des Schafes eingeschnitten oder eingestochen werden. Einmal macht es dem Thiere Schmerzen, was wohl vermieden werden muß, dann legen in solche wunde Stellen sehr gern Insekten ihre Eier, auf dem kahlen Schafe sind ihnen diese wunden Stellen zu leicht zugänglich. Endlich wachsen auf solchen Stellen wenn sie vernarbt sind, entweder gar keine, oder viel gröbere Haare als wie bisher, die sogenannten „Ziegen- oder Hunde-Haare.“ (S. 219).

Alle die eben gerügten Fehler finden ihren Grund fast in der Regel in einer falschen Manipulation bei dem Scheeren selbst, welche aber fast allgemein üblich ist; ehe dieselbe nicht abgestellt wird, werden wir selten ein gut und glatt geschorenes Schaf sehen. Die Scherer, fast durch die Bank, in der rechten Hand die Scheere führend, fassen einen möglichst breiten Streifen Wolle — schon ein Fehler —, welchen sie mit einem Schnitte abschneiden. Haben sie nun in dieser Breite parallel mit der zuerst geschnittenen Rinne die Länge des Fließes durchgeschoren, so beginnen sie mit einer zweiten Reihe wieder von vorn; dabei schlagen sie aber mit der anderen Hand den bereits abgeschorenen Theil des Vließes zurück, und halten solchen mit derselben dort fest, indem sie so die jetzt abzuscheerende

Wollhaarreihe etwas anspannen. Diese Manipulation ist eben die falsche. Es wird dadurch die Stapelung, welche am Schnittende, wo ja, wie wir solches (S. 321) kennen lernten, die Verbindung der einzelnen Stapel zur Stapelung durch die Binder hauptsächlich vermittelt wird, schon gelockert, das Vließ wird nicht mehr so intensiv zusammenhalten, wie solches für den Fabrikanten wünschenswerth ist; außerdem bleibt aber auch die Haut, wo sie in feineren oder gröberen Falten auf dem ganzen Körper, oder einem größeren oder geringeren Theil desselben liegt, in dieser krausen Lage. Die zwischen den Falten wachsende Wolle wird daher in viel höherer Stoppel stehen bleiben, als die auf der Höhe der Falten wachsende. Ein Festhalten des bereits abgeschorenen Theils des Vließes mit der einen Hand ist aber durchaus nicht nöthig, derselbe wird dem Arbeiter nicht auf die mit der Scheere bewaffnete Hand zurückfallen, wenn er dem Schafe nur die richtige Lage giebt, indem er dasselbe mehr auf dem Rücken liegen hat.

Ganz anders macht sich die Sache, wenn die freie Hand stets unmittelbar vor dem Schnitte auf der schon kahlen, bereits geschorenen Haut aufliegt, und solche glatt anspannt, so daß sich die Falten womöglich ebnen; selbst dort, wo die Haut glatt ist, sitzt sie doch lose auf dem Muskelfleisch; auch hier wird ein Anspannen derselben die Güte des Schnittes sehr unterstützen. Nimmt dann der Arbeiter nur eine schmale Schnittreihe, so wird das Schaf so gleichmäßig geschoren erscheinen, als wenn es rasirt wäre.

Durch das Anspannen der Haut wird auch das Einschneiden in die Haut bei dem Scheeren vermieden, weil die Scheere sich an derselben immer über eine möglichst ebne Fläche bewegt, während bei der ersten Art die Falten der Haut nicht nur nicht ausgeglichen werden, sondern häufig sogar die Haut auf einzelnen Stellen durch die, die unabgeschorene Wolle anspannende Hand noch in die Höhe gezogen wird, ein Einschneiden daher kaum zu vermeiden ist.

Häufig kommt es auch vor, daß Schafe, namentlich wenn sie unruhig liegen, mit der Scheere gestochen werden; diesem ist dadurch vorzubeugen, daß darauf streng gesehen wird, daß die Scheeren an ihren Enden ein wenig abgestumpft sind.

In England wird fast durchgängig auf eine andere Art geschoren. Von der Bauchnaht anfangend, scheeren sie das Schaf quer über den Körper, indem sie bei jedem Schnitte eine kleine Leiste stehen lassen. Das frisch geschorene Schaf macht dadurch einen eigenen, aber gar nicht üblen Eindruck, es sieht so aus, als wenn quer über den Körper starke Falten in sehr regelmäßiger Anordnung lägen. Bei Fleischschafen, welche überdies keinen geschlossenen Stapel haben, wo es also auch

nicht von Wichtigkeit ist, für die nächste Schur eine geschlossene Oberfläche des Stapels zu erzielen, ist ein ganz glattes Scheeren auch nicht durchaus nöthig.

Ueberdies sind die Engländer im Scheeren oft vollständige Haarkünstler. Bei dem Fleischschafe kommt es ja noch viel mehr auf die Untadelhaftigkeit der Formen an, als bei dem Wollschafe; durch ein geschicktes Scheeren verstehen sie die fehlerhaften Formen meisterhaft zu verdecken, indem sie dort, wo die Rundung der Formen fehlt, die Wolle etwas länger stehen lassen, und so dem Beschauer auch das mangelhafte Thier in den anscheinend vollendetsten Formen vorführen. Doch auch deutsche Gelehrigkeit hat diese Industrie nicht nur bei Fleischschafen, sondern auch bei Wollträgern mit Vortheil in Anwendung zu bringen gewußt.

In den meisten Gegenden geschieht das Scheeren auf Accord; so unbedingt ich in den meisten landwirthschaftlichen Arbeiten für den Accord bin, so möchte ich hierbei dem, der seine Schafe gut geschoren haben will, doch davon abrathen. Der Accordscheerer bedient sich einer möglichst großen Scheere — das ist schon ein Fehler, die Klingen der Scheeren dürfen nicht länger als $0{,}_{12}$ Mtr., nicht breiter als $0{,}_{04}$ Mtr. und wie gesagt an den Spitzen etwas abgerundet sein — um mit jedem Schnitte von einer möglichst großen Fläche der Haut die Wolle herunter zu scheeren; er will ja möglichst rasch mit dem Schafe fertig werden, um in einem Tage möglichst viel Schafe scheeren zu können.

Bei so großen Schnitten wird er aber nie auf allen Punkten das Haar gleich glatt auf der Haut abschneiden können, es werden stets mehr oder weniger Rippen stehen bleiben. Ferner wird er nicht dafür Sorge tragen, daß das Vließ gehörig beisammen bleibt, denn dieser Aufwand von Sorgfalt kostet ihm Zeit; er wird im Gegentheile mit der freien Hand den schon abgeschorenen Theil des Vließes recht anspannen, um dadurch die diesem zunächst liegende Stapelreihe recht straf zu bekommen, da es sich dann leichter schneidet. Zu der von mir empfohlenen, wenn auch bessere Arbeit liefernden, aber sonst nicht so fördernden Methode wird er sich daher nicht gern bequemen, ich rathe deshalb hier zu der Arbeit auf Tagelohn.

Will man auf Accord scheeren lassen, so stelle man wenigstens die Preise so hoch, daß die Leute auch bei sehr sorgfältiger Arbeit zu einem noch besseren Verdienste kommen wie vorher, sei dann aber auch unerbittlich streng bei jedem gemachten Fehler.

Eben so strenge bestrafe man aber auch alles unnütze und rohe Quälen, Stoßen, Zerren und Drücken der Thiere, sie werden auch bei der vorsichtigsten Behandlung hier genug gemartert. Ein rohes Umgehen mit denselben kann für

die Gesundheit derselben von böser Folge sein; namentlich dort, wo tragende Mutterschafe geschoren werden müssen.

Ist das Vließ endlich abgeschoren, so wird es mit dem Stapelende nach unten, und möglichst zusammengeschoben hingelegt, dann zuerst die Theile des Halses, demnächst die Beine nach innen geschlagen, und so ganz locker zusammengelegt und zum Verpacken abgeliefert. In vielen Schäfereien, schon überall dort, wo Individualpaarung getrieben wird, d. h., wo in jedem Jahre jedes einzelne Schaf einem bestimmten Bocke zugetheilt wird, ist jedes Schaf mit einer Tättowir-Nummer versehen, und liegt es im Interesse des Züchters, das Schurgewicht jedes einzelnen Schafes zu wissen. Wird dies beabsichtigt, so binde man unmittelbar vor dem Scheeren jedem Schafe eine hinreichend lange Schnur um den Hals, an welcher ein Täfelchen befestigt ist, welches die Nummer des Schafes führt.

Diese Schnur löst der Arbeiter von dem Thiere ab, sobald er das Scheeren beginnt, bindet das abgeschorene Vließ, sobald es zusammengelegt ist, lose über kreuz mit dieser Schnur zusammen, und liefert es bei der Waage ab, wo es sofort, nachdem die Schnur wieder abgebunden ist, um das Nettogewicht genau feststellen zu können, gewogen wird.

Bei diesem Wiegen möchte ich noch an etwas erinnern. In der Regel wird dies Anbinden der Nummer versäumt, der die Rechnung über das Gewicht führende Beamte läßt sich die Nummer des Schafes nennen, sowie die Vließe eben angebracht werden, schreibt nach der Angabe die Nummer auf und notirt das Gewicht. Unendlich oft ist es mir dann gegangen, wenn ich mir die so angelegten Schurverzeichnisse bei meinen Besuchen auf den Schäfereien vorlegen ließ, daß ich häufig Nummern zweimal fand, andere ganz fehlten. Schon das von mir empfohlene Umbinden der Nummern steuert dieser Unregelmäßigkeit bedeutend; unbedingt nothwendig ist es aber außerdem, daß der betreffende Beamte, bevor das Scheeren und Wiegen beginnt, sich ein Register der Reihe nach von allen Nummern angelegt, welche in der Schäferei vorhanden sind, und dann das Gewicht bei der betreffenden Nummer einträgt; er hat auf diese Weise gleich eine Controlle, ob die Nummer ein zweites Mal vorkommt, kann gleich bei dem eben geschorenen Schafe feststellen, ob ein Irrthum vorgefallen ist, kann demselben viel leichter nachforschen, die Sache redressiren, und hat schließlich gleich eine Controlle über die etwa fehlenden Schafe.

C. Das Verpacken der Wolle.

Nach der Schur, sei solche im Schweiße oder erst nach der Rückenwäsche

vorgenommen worden, sollen die Vließe an den Markt gebracht werden, falls im ersteren Falle nicht noch eine Vließwäsche an Ort und Stelle vorgenommen wird. Findet dies nicht statt, geht die Wolle in der einen oder anderen Form gleich an Markt, so ist das Zusammenbinden eines oder mehrer Vließe in ein Bündel die nächste Arbeit. Werden mehre Vließe zu einem Bündel vereinigt, so heißt solches auch Flausch oder Dung. Je nach der in der Gegend üblichen Sitte wird die Wolle entweder in diesen Bündeln, ohne weiter verpackt zu werden, auf mit Leinwand ausgelegte Wagen geladen, diese oft durch ein darüber gesetztes hölzernes Dach gegen Regen geschützt, und zu Markte gefahren; so ist es in Mecklenburg, Sachsen, Thüringen u. a. O.; oder die Bündel werden noch erst in große Wollsäcke gepackt, deren Form auch wieder nach Sitte und Gebrauch verschieden ist. Letztere Art der Verpackung geschieht hauptsächlich dort, wo der Transport zu dem Markte ein weiter ist.

Namentlich bei der letzten Verpackungsart muß es sowohl dem Produzenten, wie dem Käufer daran liegen, nur Wolle von gleichem Charakter und möglichst gleichem Sortimente in demselben Sacke vereinigt zu sehen. Der Käufer wird sich dann viel leichter einen Ueberschlag des zu gewährenden Preises machen können, während er, wenn in einem und demselben Sacke Elekta und Sekunda, Tuch- und Kammwolle verpackt sind, sich um ohne Schaden zu kaufen, genöthigt sehen muß, einen Preis zu bieten, welcher sehr oft den wirklichen Werth der Wolle nicht erreicht. Selten wird eine Schäferei so ausgeglichen sein, daß nur Thiere von gleichem Charakter, gleichem Sortimente sich in der Heerde befinden. Viele, sehr viele Schäfereien giebt es aber, in denen noch eine bedeutende Unausgeglichenheit herrscht, welche Thiere haben, die schon Kammwolle tragen, während auf anderen noch Tuchwolle wächst.

In den meisten Schäfereien ist es heute noch Sitte, die einzelnen Heerden wie sie nach Geschlecht und Alter auf der Weide getrennt gehen, auch getrennt zu waschen, zu scheeren, und die von ihnen gewonnene Wolle in denselben Sack zu packen, diesen dann mit der Signatur: „Mutterschafe", „Jährlinge", „Hammel" zu bezeichnen. Viel richtiger und seinem Vortheile entsprechender wird der Züchter verfahren wenn er auch bei der Rückenwäsche nur Wolle desselben Sortimentes, desselben Charakters in denselben Sack verpackt. Dies wird er leicht erreichen, wenn er seinen sämmtlichen Schafen bei Gelegenheit der Behufs der Paarung im Winter vorgenommenen Bonitur Sortiments-Kennzeichen, wie ich solches schon bei der Vließwäsche (s. S. 424) besprach, geben läßt, und kurz vor der Wäsche aus allen Heerden sämmtliche Schafe gleichen Sortimentes, ohne Rücksicht auf Alter

und Geschlecht, vereinigt, diese zusammen waschen und scheeren läßt. Auch wo das Verpacken in Säcke nicht üblich ist, wird es von Wichtigkeit sein, daß wo mehre Vließe zu einem Bündel vereinigt werden, nur solche desselben Sortimentes, desselben Charakters zusammengelegt werden. Ja, wo nur einzelne Vließe eingebunden werden, ist es doch rathsam, das Trennen der Heerde nach Sortimenten vorzunehmen und besonders zu scheeren. Jedes Sortiment wird dann auf den zur Ausfuhr bestimmten Wagen besonders zusammen gepackt, von dem anderen Sortimente durch eine leinene Zwischenlage geschieden. Auf diese Weise wird der Käufer am reellsten bedient sein, der Produzent seine Befriedigung und Anerkennung für die Sorgfalt und gute Behandlung seiner Wolle als Marktwaare durch den ihm dafür bewilligten höheren Preis finden.

1. Das Zusammenlegen und Binden — das Akkomodiren der Vließe.

Es geschieht auf großen Tischen, welche unmittelbar auf oder neben der Schurtenne sich befinden; dieselben müssen die Form und Größe haben, daß sich ein Vließ vollständig ausgebreitet darauf hinlegen läßt, ohne an den Seiten herunter zu hängen. Das Akkomodiren muß Hand in Hand mit dem Scheeren gehen, d. h. es muß das richtige Verhältniß zwischen den Leuten, welche dieses besorgen, und den Scheerern sein, so daß letztere das geschorene, eventuell dann gewogene Vließ direkt auf den Schurtisch liefern, nicht erst nöthig haben, die Vließe aufzustapeln. Sollen die Vließe von dem so gebildeten Stapel erst wieder abgenommen und zum Schurtische getragen werden, so dürfte leicht das eine oder andere derselben durch nicht sehr sorgfältiges Abheben mehr oder weniger in seinem Zusammenhange gestört werden.

Zunächst ist das von dem Scheerer erhaltene Vließ von allen Ungehörigkeiten zu befreien, welche ihm noch anhängen dürften; solche sind: Koth, welcher sich nach der Wäsche in der Wolle verklebt hat, Heusamen, Getreidekörner, Sand u. s. w., welche vielleicht schon vor der Wäsche im Vließe waren, durch diese nicht entfernt werden konnten, oder erst nach derselben bei eventuellem Futtern im Stalle u. s. w. in dasselbe hineingekommen sind. Ebenso müssen aber auch die Wollschnitzel, entstanden beim Scheeren durch Nachputzen zu hoch stehen gelassener Wollstoppeln, als nicht nur werthlos, sondern für den Fabrikanten in der Folge schädlich entfernt werden; ehe die Vließe fest verpackt sind, ist es noch leicht, dieselben von der wirlichen Wolle zu scheiden, ist solche erst in Flausche festgebunden, namentlich in Säcken fest eingetreten, so würden diese Schnitzel so fest in den Stapel eingedrückt werden, sich so mit der anderen

Wolle verbinden, daß sie auch in der Fabrikwäsche nicht zu entfernen wären; mit der reellen Wolle zu Garn versponnen, geben sie aber stets einen lockeren, nicht haltbaren Faden.

Um die Wolle von allen solchen Ungehörigkeiten zu befreien, empfiehlt v. Schmidt*) einen Tisch „mit durchbrochener Oberfläche.“ Für viel praktischer, da ich solche aus eigener Erfahrung bewährt gefunden habe, halte ich die von Schwarz**) konstruirte Wollreinigungsmaschine. Dieselbe besteht aus einem viereckigen Kasten von ca. 1,0 Mtr. Länge, 0,60 Mtr. Breite und 0,10 Mtr. Höhe ohne Boden, welcher nach Art eines Tisches auf 4 Füßen steht. An den Seitenwänden sind vier Schnellfedern von Eichenholz angebracht, welche durch ein unter dem Tische angebrachtes Trittwerk herabgezogen werden können. In diesen Kasten paßt ein Rahmen, welcher von dünnem hölzernen Gitterwerk gemacht ist, dessen Sprossen mit der Holzdicke 0,04 Meter von einander entfernt stehen. Ist dieser Rahmen in den Kasten gelegt, so ruht er auf den vorher erwähnten Federn und bildet gleichsam den Boden des Kastens. Auf diesen Rahmen wird das abgeschorene Vließ, mit der Schnittseite nach unten gelegt. Der bedienende Arbeiter zieht durch das Trittwerk die Federn herunter, mit ihnen sinkt der Rahmen; sowie der Arbeiter den Fuß auf dem Tritte hebt, schnellen die Federn und mit ihm der Rahmen wieder empor. Wird dies Herunterdrücken und wieder Freigeben der Federn rasch wiederholt, indem der Arbeiter mit dem Fuße auf dem Trittwerke eine ähnliche Bewegung wie bei dem Spinnrade macht, so erhält der Rahmen eine ziemlich rasche auf- und niedergehende, das Vließ erschütternde Bewegung, ohne daß selbiges im geringsten aus seiner Lage käme, alle oben angeführten im Vließe vorhandenen oder ihm anhängenden Ungehörigkeiten werden so herausgeschüttelt und fallen durch das Gitterwerk des Rahmens zu Boden.

Das so gesäuberte Vließ wird jetzt auf den Schurtisch, welcher eine möglichst glatt gehobelte Oberfläche haben muß, der Art flach hingelgt, daß das Schnittende nach unten zu liegen kommt. Zunächst werden die Unreinigkeiten, wie verklebter Koth, Strohhalme u. s. w., welche dem Vließe fester anhafteten und nicht herausgeschüttelt werden konnten, mit der Hand entfernt; dann alle „Brandspitzen“ (s. S. 343) abgerissen, und in einen Korb gethan.

Einige Fachschriftsteller wollen jetzt auch noch ein Sortiren der Wolle empfehlen, ich halte solches für nicht richtig, dies ist rein dem Fabrikanten zu über-

---

*) A. a. O., S. 111.

**) Landwirthschaftliche Mittheilungen des Vereins westpreußischer Landwirthe. Jahrg. 1833. Seite 177.

lassen — ein anderes ist es, wo im Schweiße geschorene Wolle noch auf dem Wirthschaftshofe gewaschen werden soll, ehe sie als Marktwaare zu Verkauf gestellt wurde, wie ich solches schon (s. S. 423 u. f.) ausführte —; vollständig ausreichend dürfte es sein, wenn man außer den Brandspitzen auch noch die „Futterstücke" (s. S. 343) so wie die sogenannten „weißen Spitzen" (s. S. 343) entfernt, wenn solche sich in bedeutenderem Umfange an dem Vließe befinden sollten, doch sind solche nicht mit den Brandspitzen oder den Futterstücken in einen Korb zu werfen, sondern jede dieser Sorten besonders zu sammeln.

Jetzt schiebt man das Vließ in seiner Stapelung möglichst so dicht zusammen, wie es auf dem Schafe gestanden hat, breitet die bei dem Scheeren etwa abgerissenen Stücke auf demselben aus und klappt dann die beiden langen Seiten nach der Mitte zu um, so daß sich die äußersten Seiten dort berühren, aber nicht über einander zu liegen kommen; ist dies geschehen, so wird das Vließ von beiden schmalen Seiten, dem Kopf- und Schwanzende her, gleichzeitig und gleichmäßig recht fest aufgerollt, ohne dasselbe aber zu recken, und dann über Kreuz mit einem nicht zu feinen, aber festen und glatten Bindfaden zusammen gebunden, wodurch es, wenn gut und sauber zusammen gelegt, vollständig die Form eines Würfels erhält Sauber erscheint die Arbeit, wenn sämmtliche Vließe, so weit irgend möglich, dieselbe Form und Größe haben; auch bei dem weiteren Verpacken ist solches von großem Vortheile. Bei dem Zusammenbinden wird der Bindfaden nicht unmittelbar über dem Knoten, sondern etwa 0,30 Meter höher abgeschnitten. Die beiden Enden knüpft man dann noch einmal zusammen und bildet so eine Schleife, an welcher das Vließ aufgehoben werden kann. Leider sieht man häufig noch eine rauhe, sehr grobe Wollschnur zum Binden der Vließe verwenden, um auf diese Weise durch das Gewicht derselben, eine größere Menge Wolle bezahlt zu erhalten: ein ganz gemeiner Betrug. Die Rauhheit des Fadens schadet der Wolle insofern, als sich mit den rauhen, hervorragenden Spitzen desselben die Schnittenden des Wollhaares innig verschlingen und bei dem Aufbinden an denselben haften bleiben, wodurch dann das Vließ oft aus einander gezerrt wird.

Sollen mehre Vließe zusammen in ein Bündel gebunden werden, dann werden die übrigen Vließe auch wieder, nachdem sie erst sauber gereinigt, durchgesammelt und zusammen geschoben sind, jedesmal wieder mit dem Schnittende nach unten, also auf die Stapeloberfläche des darunter liegenden gelegt. Geschähe solches nicht, so würden bei dem durch das Aufrollen verursachten Zusammendrücken sich die Haarendchen so ineinander verschlingen, daß die Vließe sich nicht wieder gut von einander abheben ließen, ohne zu zerreißen. Bei dem Aufeinanderlegen

ist ferner zu beobachten, daß sie mit ihren schmalen Seiten so aufeinander geschichtet werden, daß jedesmal das Schwanzende des oberen auf dem Halsende des untern zu liegen kommt, es wird dadurch die Herstellung eines regelmäßig geformten Flausches gesichert. Auf jedem neu aufgelegten Vließe werden wieder die beim Scheeren desselben abgerissenen Stücke vertheilt. Das Zusammenlegen und Aufrollen geschieht ganz in der Art, wie bei dem einzelnen Vließe.

Manche beobachten bei dem Zusammenbinden mehrer Vließe den Grundsatz, zu dem untersten, welches nachher mit seiner Schnittseite die Oberfläche des Bündels bildet, zu dem sogenannten „Schauvließe" ein solches von besonderer Schönheit, Feinheit u. s. w. zu wählen, in der Mitte aber gröbere, fehlerhafte Vließe einzuschichten; auch dies ist ein Verfahren, welches nach Betrug schmeckt, der Käufer soll getäuscht werden.

Soll dem unterm Vließe irgend ein Vorzug gegeben werden, so ist es der, daß man ein im Verhältnisse zu dem anderen großes und recht zusammenhängendes auswählt, um dem aufgerollten Bündel dadurch eine möglichst gleichmäßige und feste Form zu geben.

Die Hygroscopicität der Wolle ist eine bedeutende, wir wissen (s. S. 138), daß eine gute lufttrockene Wolle — wie solches also eine reelle Schur nach der Rückenwäsche liefern soll — noch 12 Procent Wasser enthält, welches Verhältniß aber um 16 Procent steigen kann, so daß die Wolle dann 28 Procent Wasser in sich aufgenommen hat. Unreelle Produzenten legen die eingebündelte Wolle dann wohl längere Zeit bis zum Momente der Abfuhr in einen Keller oder an einen anderen feuchten Ort, erzielen dadurch auch ein nicht unbedeutendes Mehrgewicht. Der geübte Käufer wird solches aber sofort erkennen, obgleich es ihm schwer sein dürfte, den Prozentsatz an vorhandenem Wassergehalte genau abzuschätzen; jedenfalls wird er daher, wenn er solche Wolle überhaupt kauft, um in keinem Falle zu Schaden zu kommen, diesen höher schätzen, als er wirklich ist, einen so geringen Preis für die Waare anlegen, daß dadurch der Produzent einen größeren Schaden hat, als der erhoffte Vortheil des unreellen Verfahrens betragen hätte.*) Der reelle Produzent wird seine Wolle vor der Schur vollständig

*) In Frankreich hat man, um den Wassergehalt der Wolle genau zu bestimmen, und den Käufer vor Uebervortheilung zu schützen, die sogenannten „Conditioniranstalten" eingerichtet, welche die zu Verkauf gestellte Wolle auf Wassergehalt zu prüfen haben. Als zulässige Wassermenge hat man 17 Procent bewilligt. Gleichzeitig sollen durch diese Anstalten auch die in der Wolle noch vorhandenen Fettschweißmengen festgestellt werden, so daß der Fabrikant weiß, wieviel wirkliche Wollsubstanz er in der zu kaufenden Wolle erhält. Auch in Deutschland wird die Errichtung solcher Conditioniranstalten eifrig angestrebt, um den Wollgeschäften eine reelle Basis zu gewähren. S. Grothe „die Ermittelung des wirklichen Wollgehaltes". Berlin bei Theobald Grieben.

trocken werden lassen, sie so verpacken, oder dort, wo solches nicht Sitte ist, die in Bündel zusammen gebundene, wenn er sie nicht sofort ausfahren kann, bis dahin an einem trockenen Orte aufbewahren.

In jeder Schafheerde kommen, abgesehen von Seuchekrankheiten, einzelne plötzliche Sterbefälle in Folge von Blutschlag u. s. w. vor, ebenso werden auch hin und wieder Schafe, abgesehen von den schon von vorn herein für die Wirthschaftsnutzung dazu bestimmten, geschlachtet werden müssen, um bei plötzlich eintretenden Leiden, welche in der Regel den Tod zur Folge haben, wobei das Thier aber in seinem ganzen Organismus gesund ist, wie z. B. Blähsucht u. a., das Fleisch noch benutzen zu können. In vielen Schäfereien ist es nun Sitte, die Schlacht- sowohl wie die Sterblingsfelle bei der allgemeinen Wäsche mitzuwaschen, und nachdem sie an der Luft getrocknet sind, auch scheeren zu lassen, und der übrigen Wolle beizumengen. Dies halte ich nicht für gerechtfertigt. Die Wolle von Sterblingsfellen sowohl — ich spreche hier nur von solchen, deren Träger eines plötzlichen Todes gestorben — wie von Schlachtfellen, wird trotzdem, daß sie ja nach der Wäsche weder einstauben noch wieder schmutzig werden kann, nie die reine weiße Farbe erhalten, wie die der lebend gewaschenen Thiere. Außerdem wird das Schweißverhältniß in der von solchen Fellen gewonnenen Wolle ein ganz anderes sein, die Thätigkeit des thierischen Organismus hat zwischen Wäsche und Schur nicht mehr auf dieselbe wirken können. Ob das Haar von dem Momente des Todes, sei er durch Schlachten, oder durch plötzliches Erkranken herbeigeführt, eine Aenderung in der Festigkeit und Solidität seiner Textur erhält, ist physiologisch noch nicht nachgewiesen; so viel steht aber fest, daß der geübte Käufer, solche der übrigen beigemischte Wolle sofort, schon durch den Geruch erkennt, und einen Preisabschlag der ganzen Wolle eintreten läßt; der ehrliche Produzent wird daher auf diese Art gewonnene Wolle stets getrennt von den übrigen unter der Bezeichnung „Schlachtfellwolle" an den Markt stellen.

Was nun die eigentliche Sterblingswolle, also die Wolle solcher Thiere anbetrifft, welche erlegen sind, nachdem schon längere Zeit durch Krankheit die normale Thätigkeit des Gesammtorganismus, somit auch der Haut gestört gewesen war, so wird solche stets in ihrer Textur gelitten, sie wird mehr oder weniger abgesetzt haben, sie wird mürbe und ohne die erforderliche Widerstandsfähigkeit sein. Eine solche Wolle der ganzen Schur beizumengen, wäre vollständige Unreellität; ja selbst zu der Schlachtfellwolle darf sie nicht beigepackt, sondern ganz von allen anderen getrennt unter der Bezeichnung „Sterbewolle" an den Markt gestellt werden. Am besten thut der solide Züchter, selbst wenn er dadurch einen kleinen pekuniairen

Verlust hat, die Sterbefelle noch mit der Wolle an Leute zu verkaufen, welche sich speziell mit dieser Art von Geschäften befassen.

2. Das Verpacken der Wolle in Säcke.

Soll die Wolle an entlegene Märkte geführt werden oder ist es überhaupt hier oder dort Gebrauch, die zu Bündeln zusammengelegten Vließe noch besonders zu verpacken, so bedient man sich dazu großer Säcke von verschiedener Form. Dieselben sind entweder 3,0 bis 3,33 Meter lang und haben einen Umfang von 4 Meter (6 Leinwandsbreiten). Bevor man zum Packen schreitet, wird in die beiden untern Zipfel je ein bis zwei Hände voll dicht zusammengedrückter Locken eingebunden, um so zwei Handhaben bei dem Tragen der schweren Säcke zu erhalten. Demnächst werden die leeren Säcke genau gewogen, um so das Nettogewicht des vollgepackten Wollsackes feststellen zu können. Mit dem oberen offenen Ende werden sie entweder an einem dem Umfang des Sackes entsprechenden starken, eisernen Reifen befestigt und so frei aufgehängt, oder man bindet in vier gleich weit von einander entfernte Ecken des obern Randes Steine von der Größe einer starken Faust, schlingt darum je einen Strang und befestigt damit den frei herunterhängenden Sack an zwei quer über der Schurdiele auf ihrer Balkenlage angebrachten hinreicheud starken Bäumen. Es wird hierauf ein Arbeiter, der sich der Fußbekleidung entledigt hat, langsam in den Sack herabgelassen, welches man am besten bewerkstelligt, wenn man den Sack am unteren Ende schraubenartig zusammendreht und dann denselben, nachdem der Arbeiter oben eingestiegen, langsam wieder zurückdreht. Diesem Arbeiter werden die Bündel nun einzeln in den Sack hineingereicht, und legt derselben solche sorgfältig neben und über einander, wobei er sie leicht festtritt, und so Schicht auf Schicht packt. Auch hier werden oft sogenannte „Schaubündel“ ausgewählt, welche an den Nähten des Wollsackes aufgestapelt werden, um bei dem Auftrennen desselben seitens des Käufers behufs Besichtigung der Waare, die Wolle besser zu empfehlen. Ist der Sack vollgepackt, so wird er herabgelassen, an seinem obern Ende ebenfalls zugenäht und, entsprechend den Handhaben am unteren Ende, auch am oberen auf gleiche Weise zwei Griffe hergestellt. Eine andere, elegantere Art des Verpackens, wie man sie in Schlesien findet ist solche in viereckige, kastenförmige Leinwandsziechen. Um diese Verpackung recht sauber zu machen wird ein Kastenrand, so groß wie die Seiten der Zieche und eben so hoch, dessen einzelne Seiten durch eiserne Haken mit ein ander verbunden sind, aufgestellt, in diesen wird die Zieche hineingestellt, zunächst noch mit Papier ausgelegt und dann jedes Bündel Wolle

sorgfältig mit der Hand hineingelegt und recht fest gedrückt. Ist die Zieche im Kasten so recht gleichmäßig in Schichten fest und voll gepackt, dann wird die bis dahin nur an einer Seite festgenähte Decke derselben übergeschlagen, und entweder fest genäht, oder noch sauberer fest geschnürt, zu welchem Ende dann sowohl in den Rändern der Decke selbst wie an den entsprechenden Seiten der Zieche vorher Schnürlöcher angebracht worden sind. Jetzt erst wird der Kasten, indem man die Haken aufmacht, abgenommen.

Die Brandspitzen sowohl wie die Futterstücke, mag die Wolle auf die eine oder die andere Art verpackt sein, werden jede in einen der Quantität angemessenen Sack gethan. Als letzte Arbeit wird jetzt die Signatur der einzelnen Colli mit Nummer, Ort woher, wohl auch mit dem Sortimente der Wolle vorgenommen, und so die Wolle für den Markt als fertig hergestellt, und ist der Produzent endlich dahiu gelangt, den Lohn für eine ganzjährige Sorge und Arbeit zu erhalten.

Druck der Franz Kruger'schen Buchdruckerei in Berlin.

Verbesserungen.

Seite 6 Zeile 7 von unten soll heißen: faßt statt fraß.
„ 8 „ 4 „ oben „ „ nun „ nur.
„ 10 „ 2 „ „ „ „ verabreichtem statt verabreichten.
„ 32 „ 16 „ „ „ „ Definition „ Defiintion.
„ 35 „ 1 „ „ „ „ noch „ nach.
„ 38 Ist der Holzschnitt verkehrt eingesetzt.
„ 38 Zeile 4 von unten soll heißen: Bowman statt Bowmann.
„ 39 „ 5 „ oben „ „ musculares „ muscalares.
„ 44 „ 1 „ „ „ „ Beweglichkeit statt Bewegkeit.
„ 44 „ 7 „ unten „ „ Membran „ Membram.
„ 50 „ 4 „ oben „ „ Vorkammer „ Herzkammer.
„ 51 „ 18 „ „ „ „ mehren „ mehrere.
„ 55 „ 3 „ „ „ „ Körperkreislauf statt Nervenkreislauf.
„ 58 „ 17 „ „ „ „ führt ihn „ führt es.
„ 65 „ 19 „ „ „ „ unbehaartem „ unterhaorten.
„ 66 „ 15 „ „ „ „ Bowman „ Bowmann.
„ 66 „ 17 „ „ „ „ Henle „ Hante.
„ 66 „ 2 „ unten „ „ untersten „ unterste.
„ 68 „ 3 „ oben „ „ Gelenke „ Gewebe.
„ 73 „ 3 „ „ „ „ liegt „ liegen.
„ 73 „ 23 „ unten „ „ Schweißdrüsenröhrchen statt Schweißdoisenröhrchen.
„ 76 „ 13 „ „ „ „ Bowman „ Bowmann.
„ 79 „ 20 „ „ „ „ Vater-Pacinisches „ Vater-Paccinisches.
„ 85 „ 6 „ „ „ „ Die Rindenschicht „ Das Bindegewebe.
„ 86 „ 8 „ „ „ „ Kerne „ Sterne.
„ 89 „ 14, 15 „ „ „ die Rindenschicht „ das Rindengewebe.
„ 89 „ 7 von „ „ „ decken „ ordnen.
„ 94 Gehört die mit einem Stern verzeichnete Anmerkung zu dem mit zwei Sternen vermerkten Citate, die mit zwei Sternen bezeichnete Anmerkung dagegen zu dem mit einem Sterne vermerkten.
„ 101 Zeile 8 von unten soll heißen: aber statt oben.
„ 105 „ 3 „ „ „ „ 94 „ 93.
„ 111 „ 11 „ „ „ „ Papille „ Pupille.
„ 119 „ 6 „ „ „ „ bedarf „ gebraucht.
„ 129 „ 15 „ „ „ „ Stieda „ Stieba.
„ 138 „ 3 „ oben „ „ Hautfläche statt Hautfäche.
„ 182 „ 3 „ „ „ „ 26,1 „ 25.
„ 245 „ 1 „ unten „ „ Biologische „ Biognostische.
„ 319 „ 13 „ oben „ „ 18 „ 8.

Fig. 1.

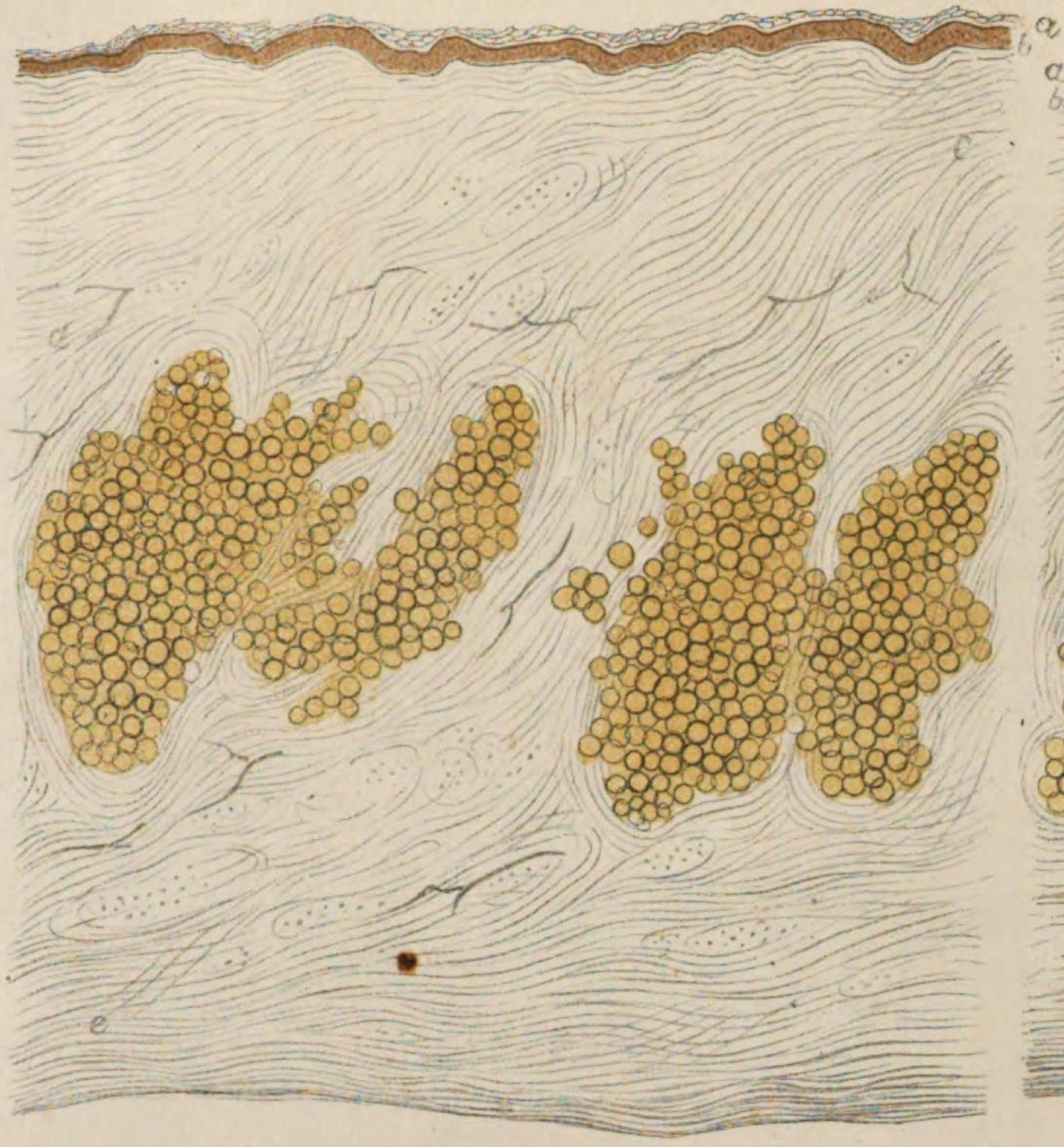


Fig. 2.

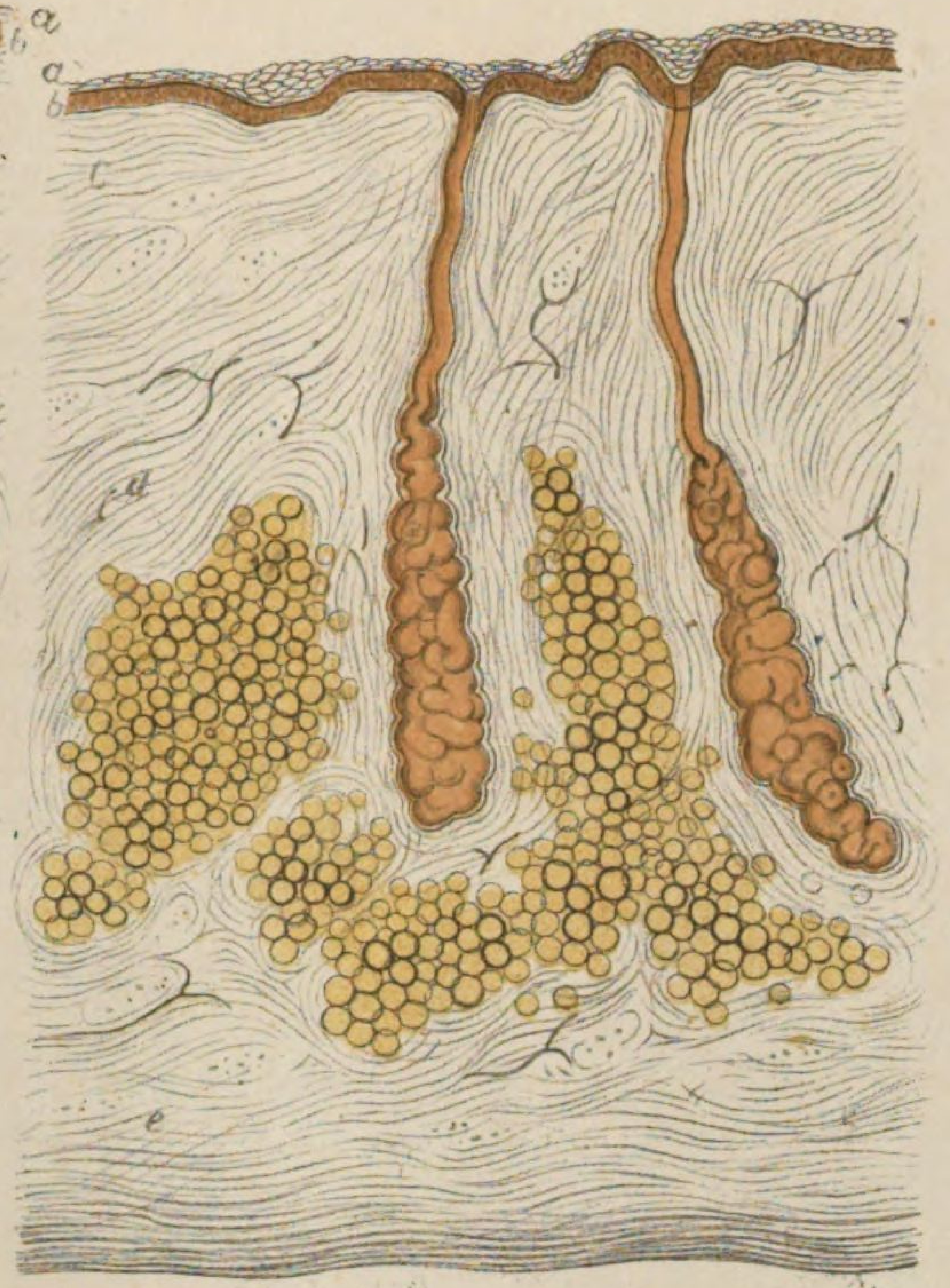


Fig. 3.



C. Schmiedel n. d. Nat. gez. Verlag von Wiegandt & Hempel in Berlin. W. A. Meyn lith. Berlin.

Bohm. Die Schafzucht.

Taf. II.

Fig. 2.

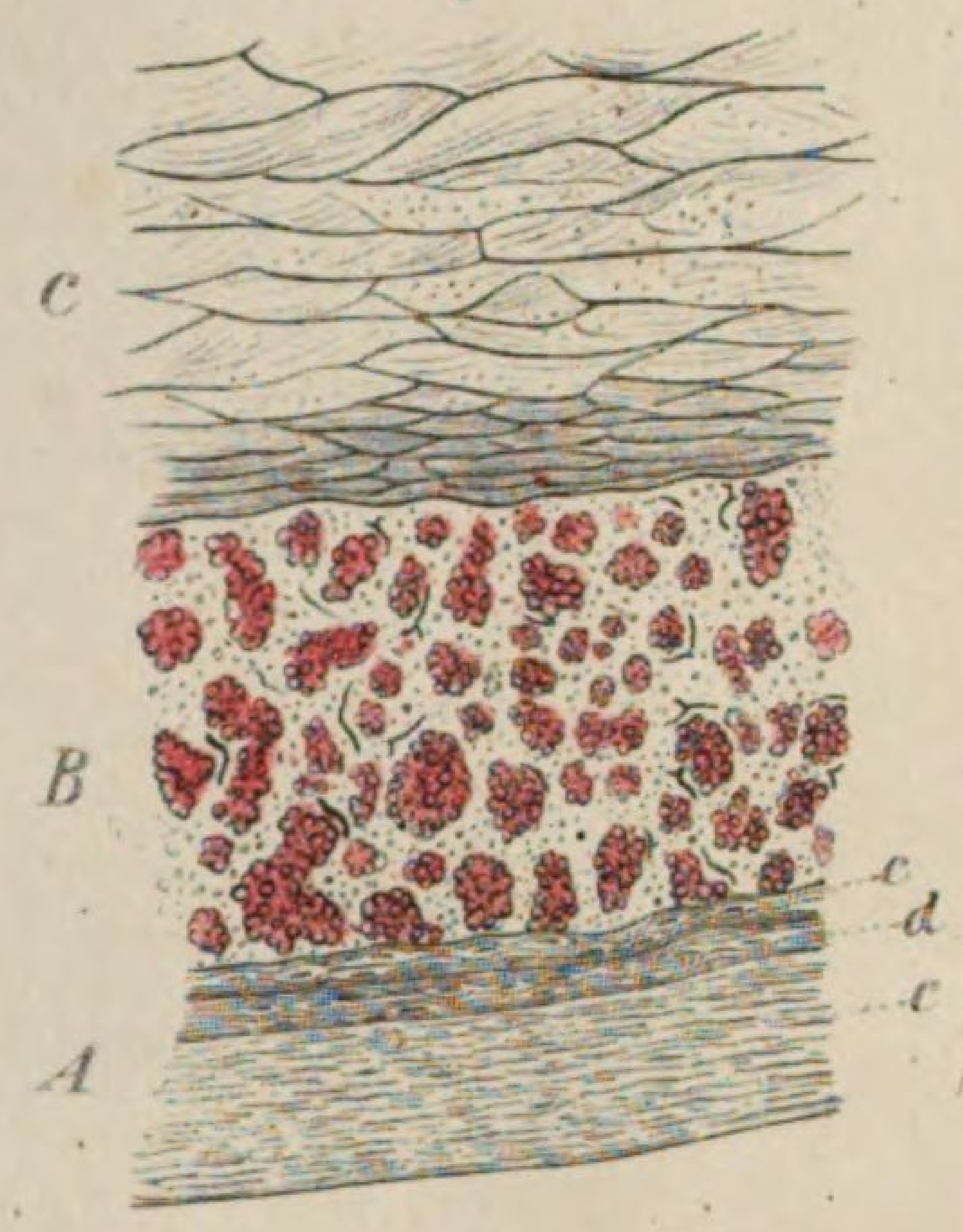


Fig. 1.

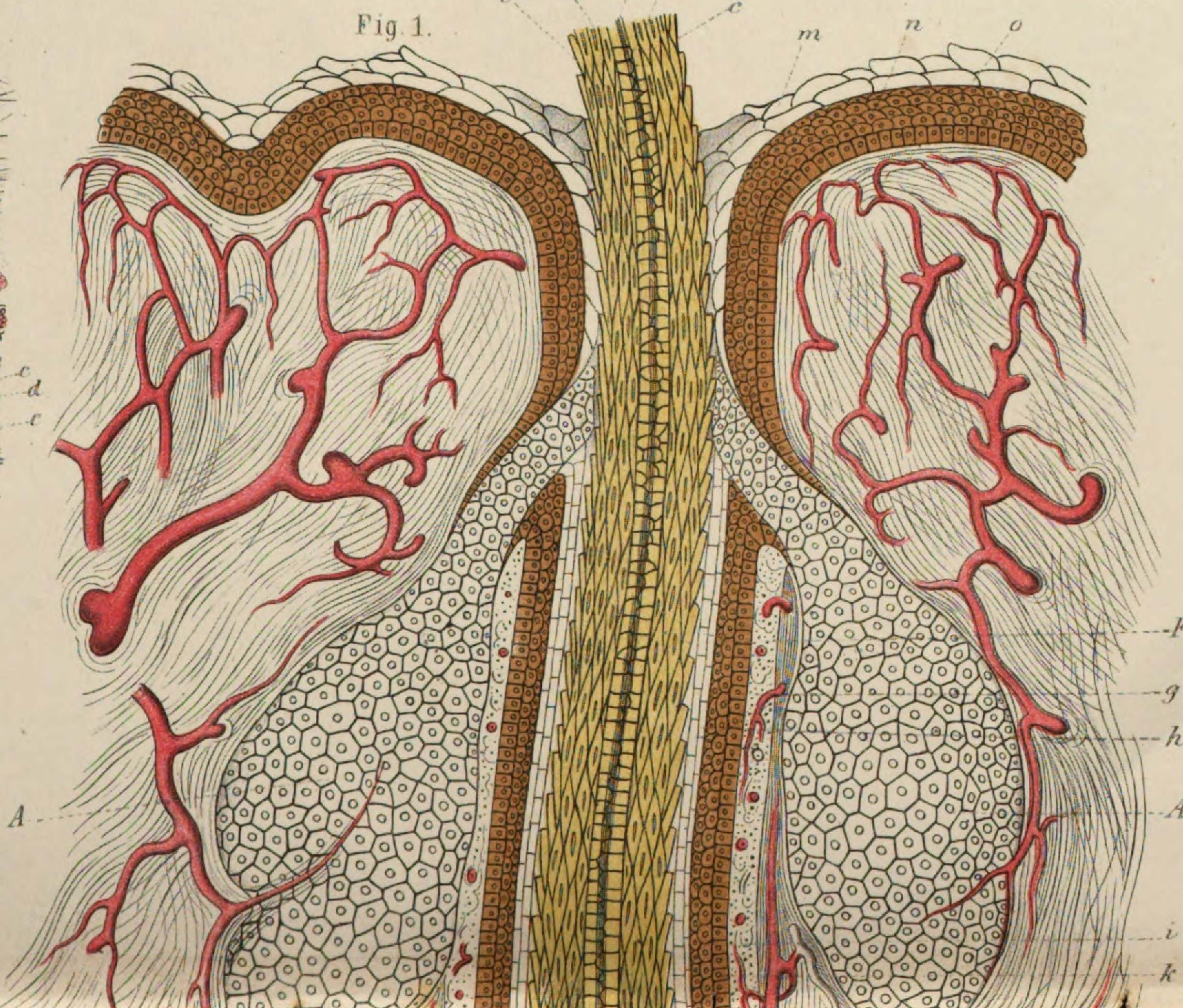
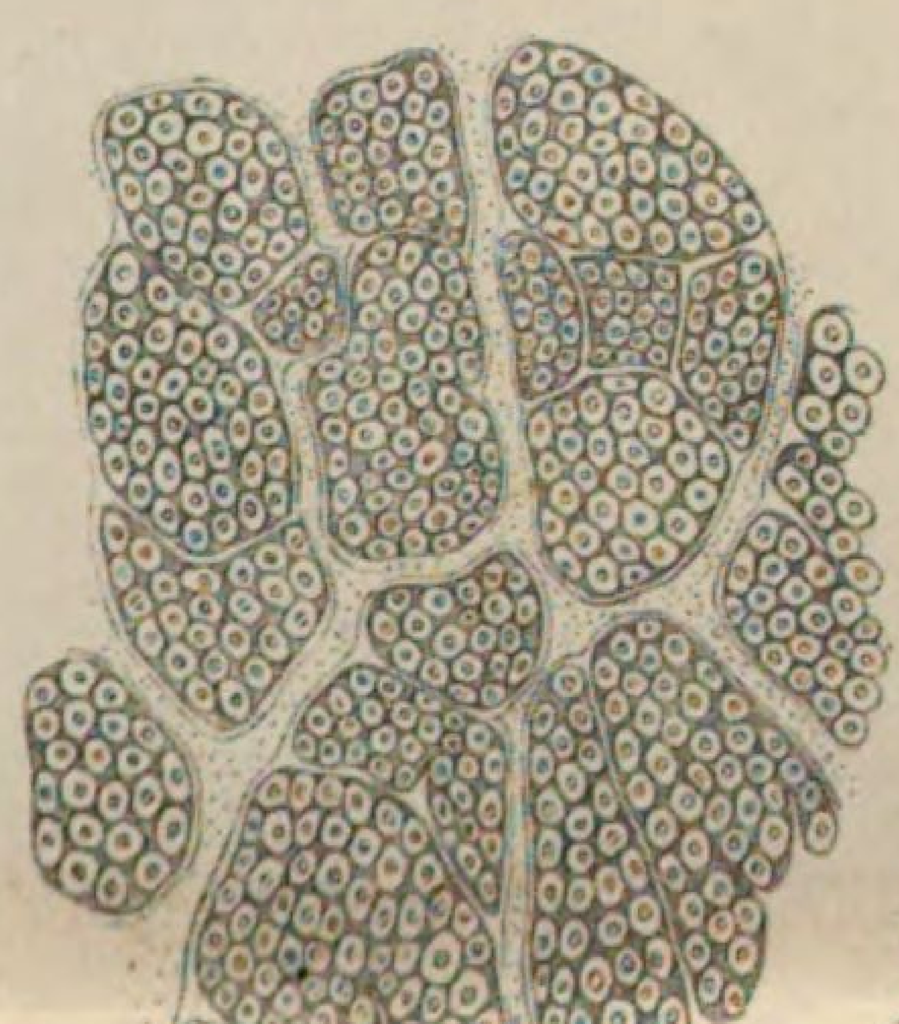
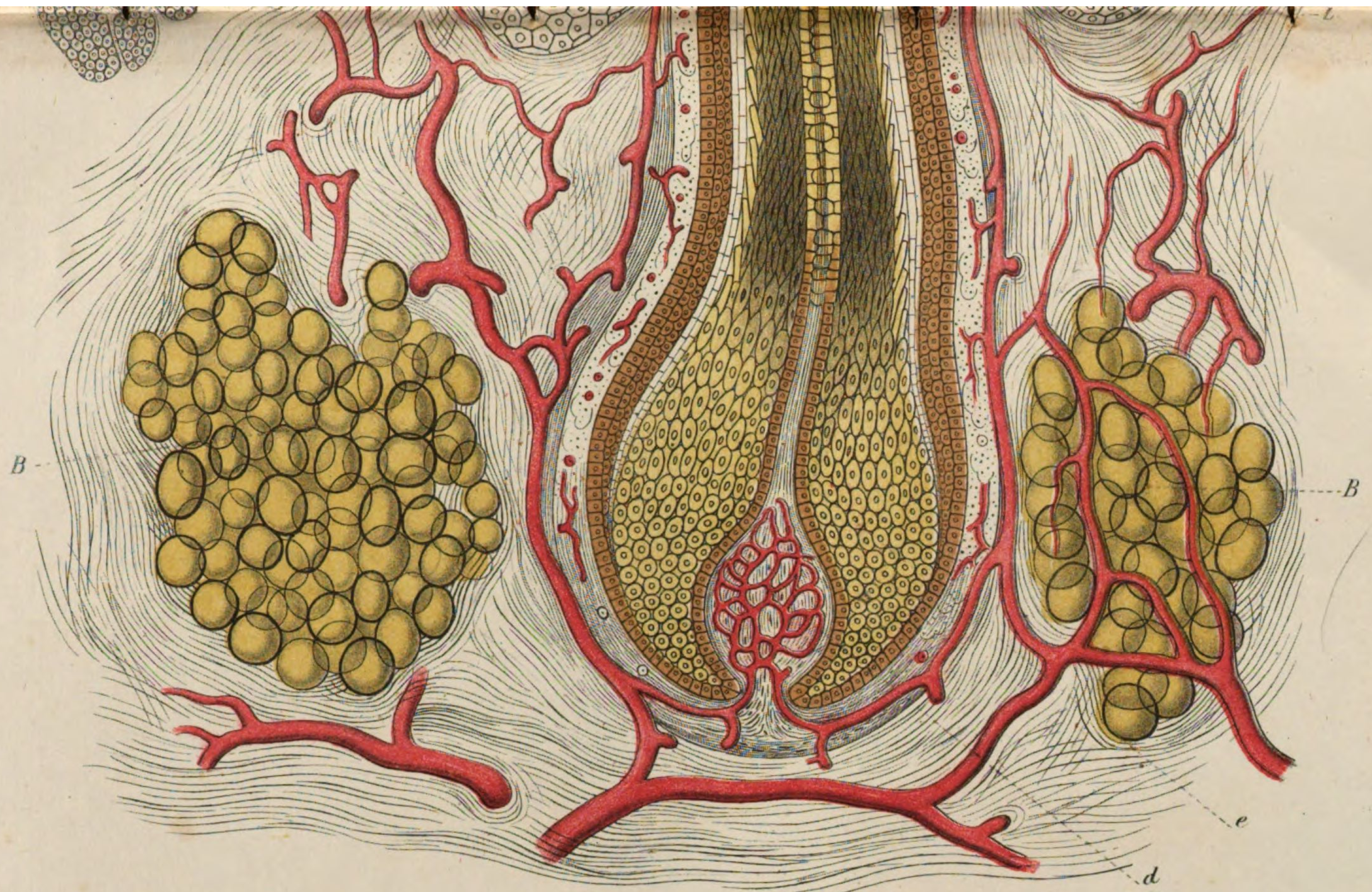


Fig. 3.

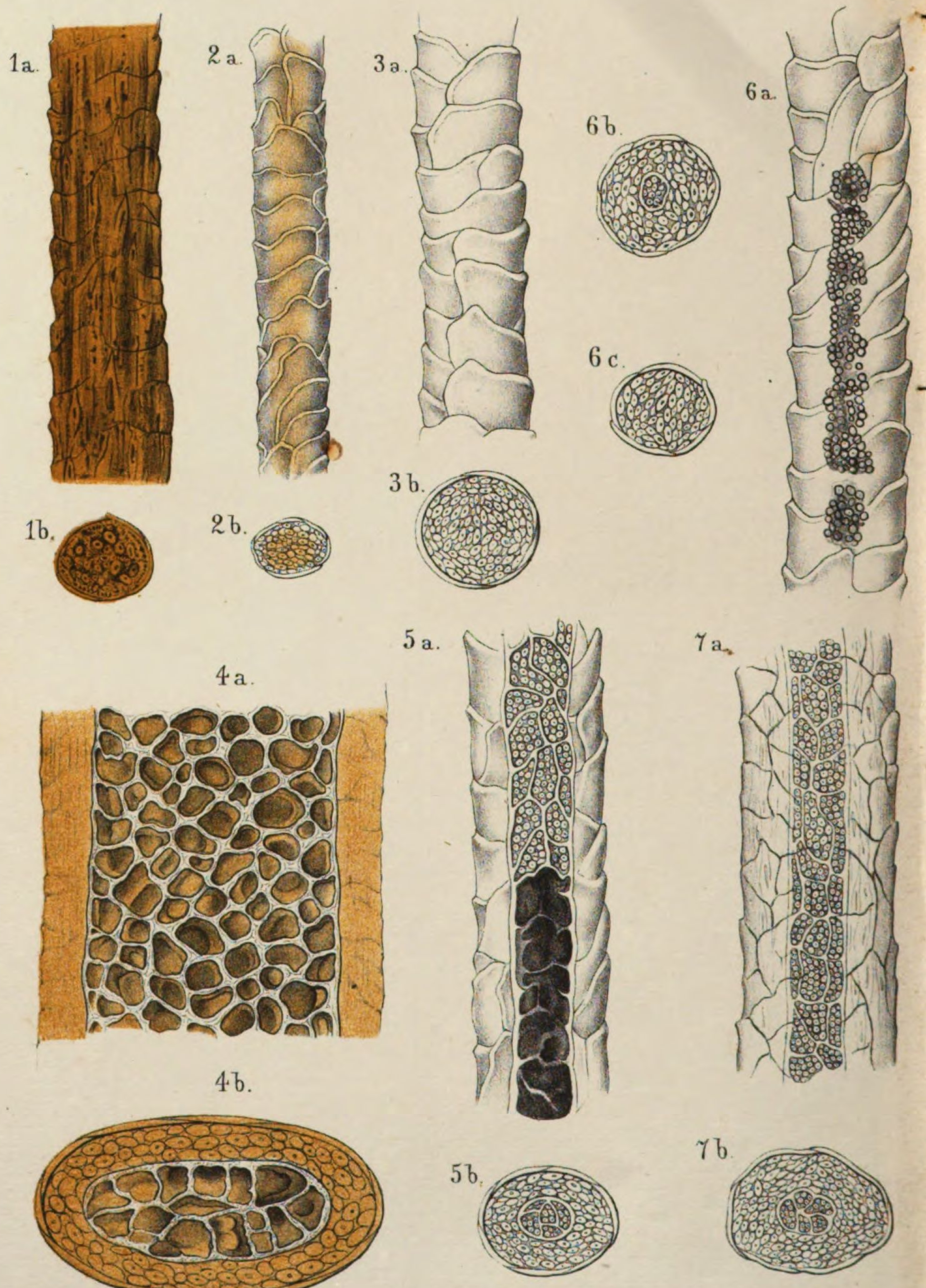




C. Schmiedel n. d. Nat. gez.

Verlag von Wiegandt & Hempel in Berlin.

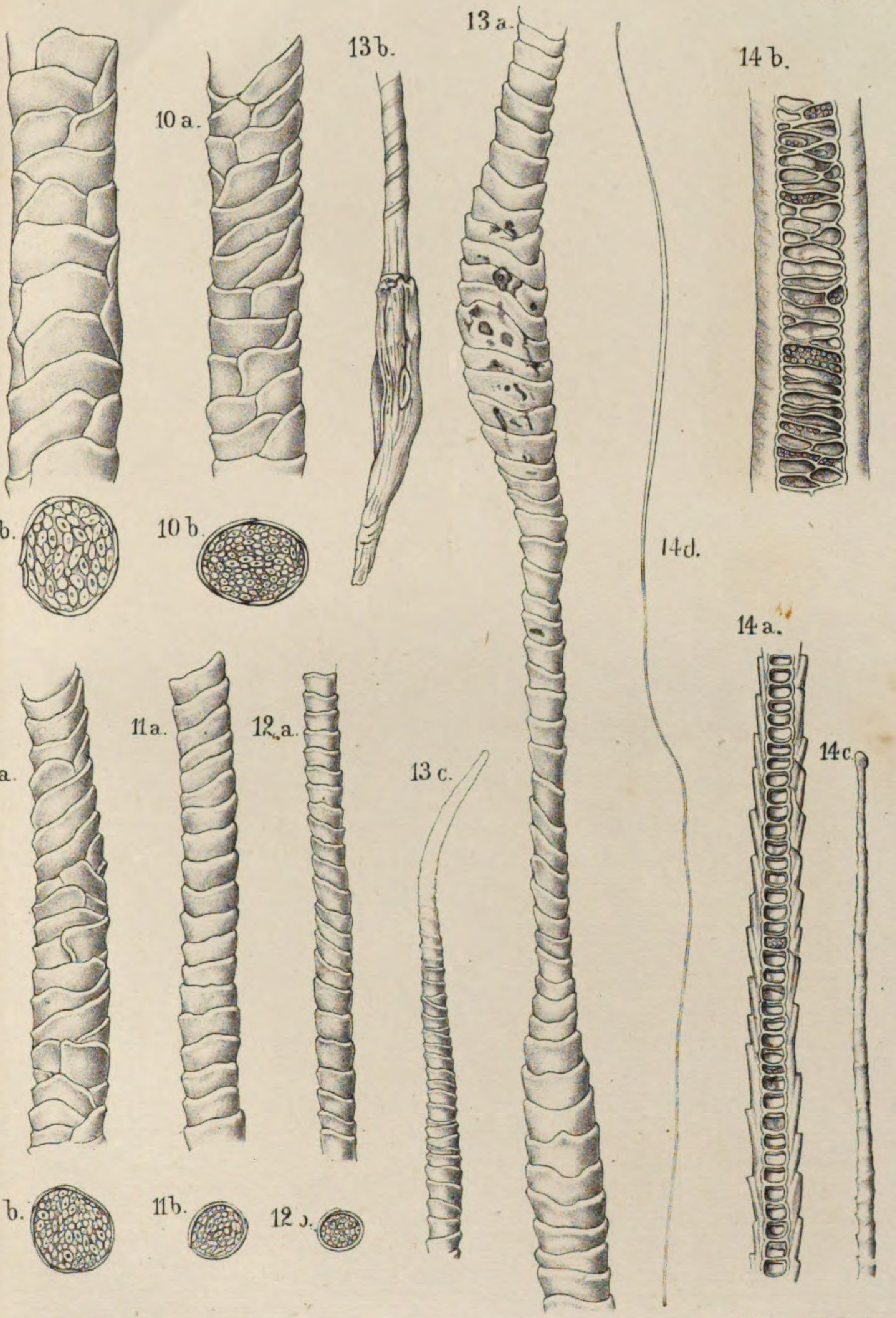
W. A. Meyn lith. Berlin.



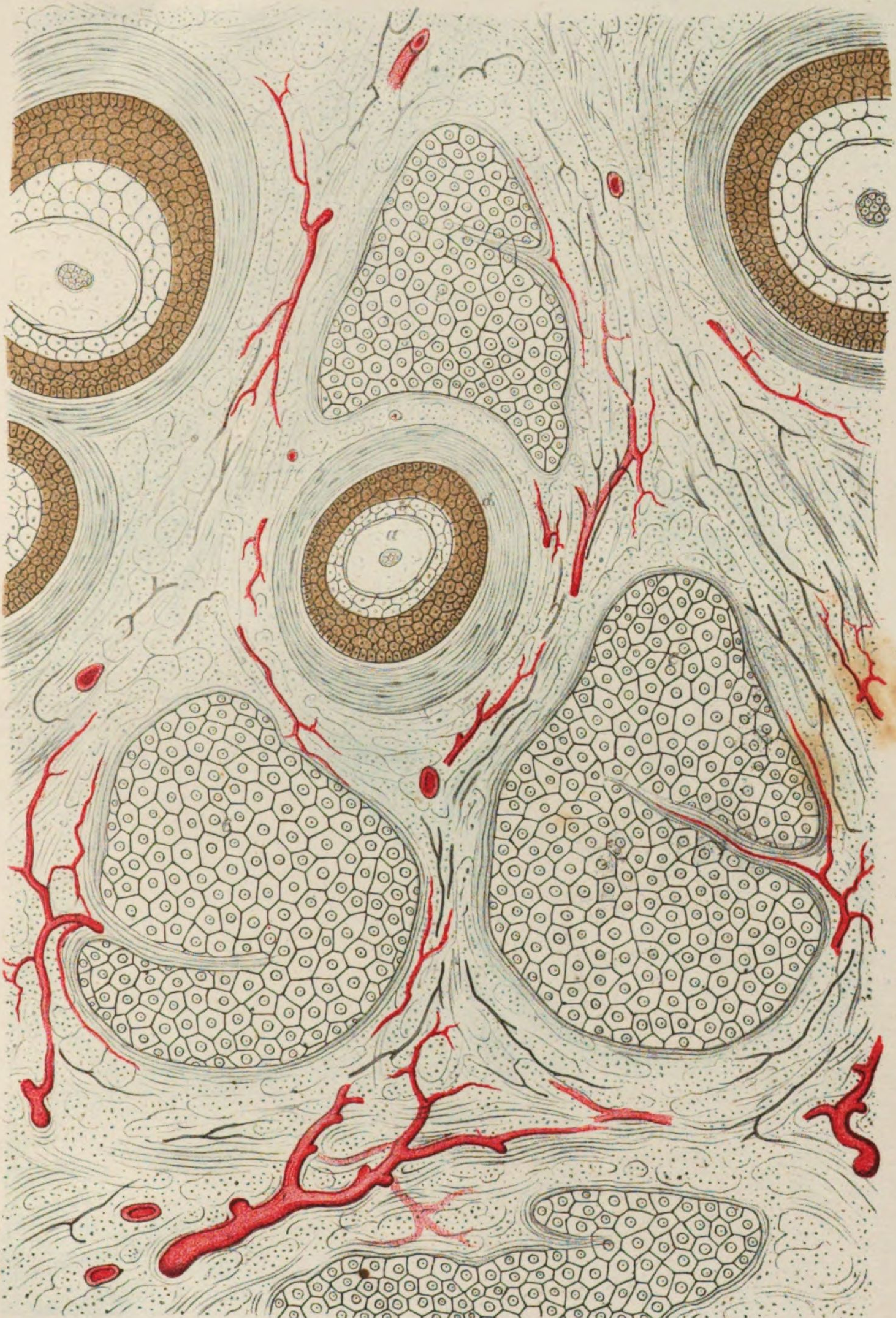
C. Schmiedel n.d. Nat. gez.

Verlag von Wieg

Taf. III.



…ndt & Hempel in Berlin.
W. A. Meyn lith. Berlin.



C. Schmiedel n.d. Nat. gez. Verlag von Wiegandt & Hempel in Berlin. W. A. Meyn lith. Berlin.

Fig. 1.

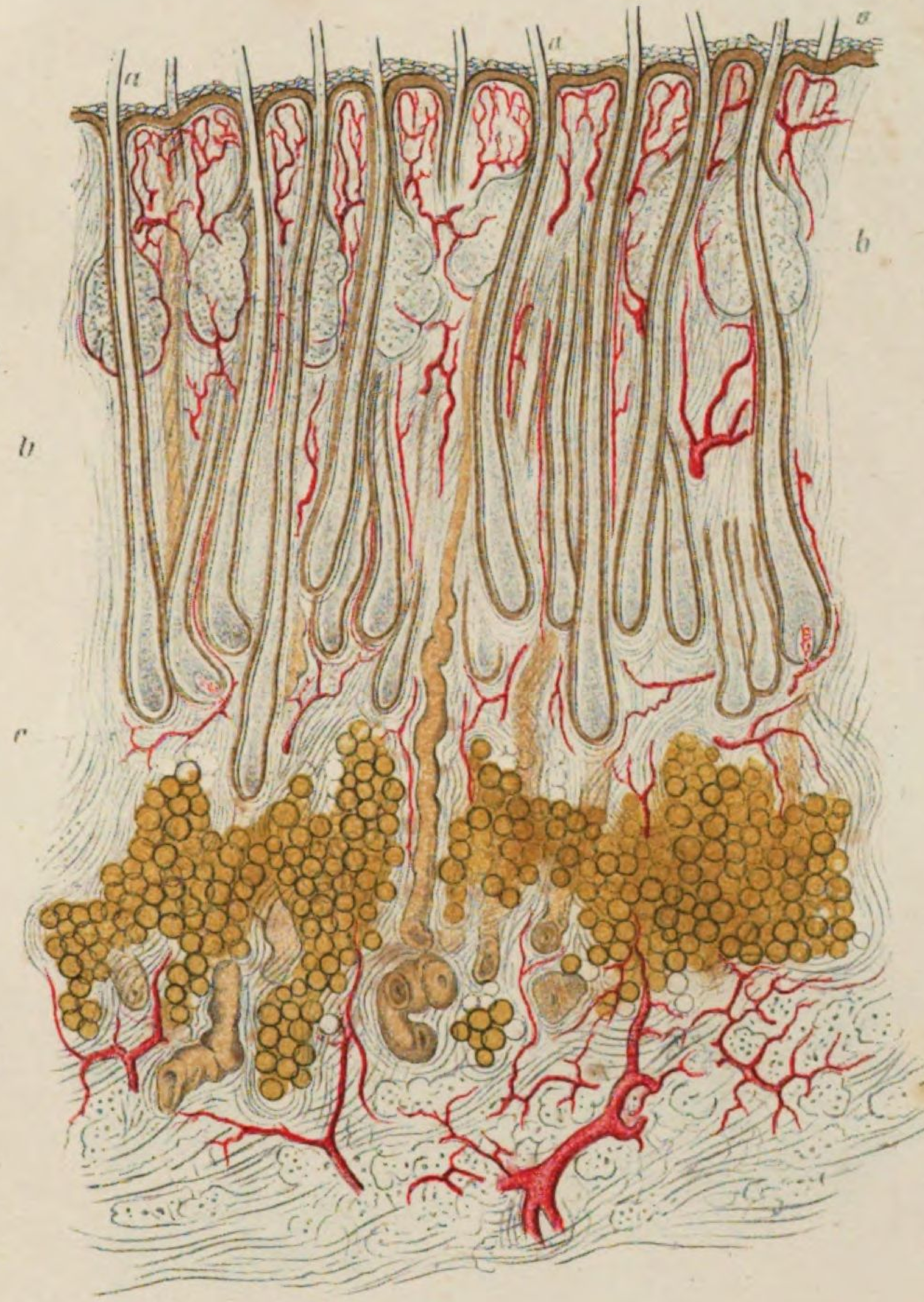
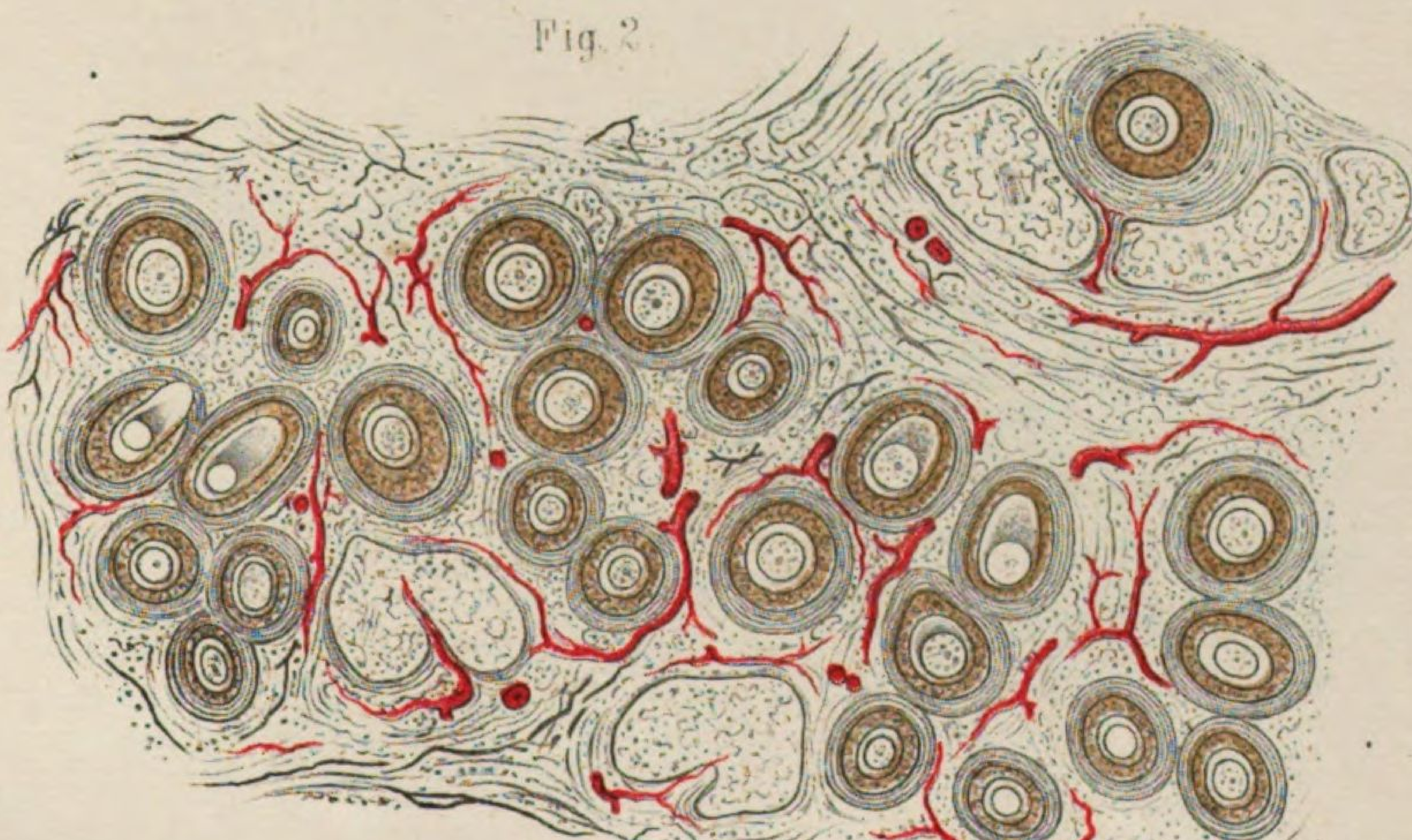


Fig. 2.



C. Schmiedel n. d. Nat. gez.

Verlag von Wiegandt & Hempel in Berlin.

W. A. Meyn lith. Berlin.

Fig. 1.

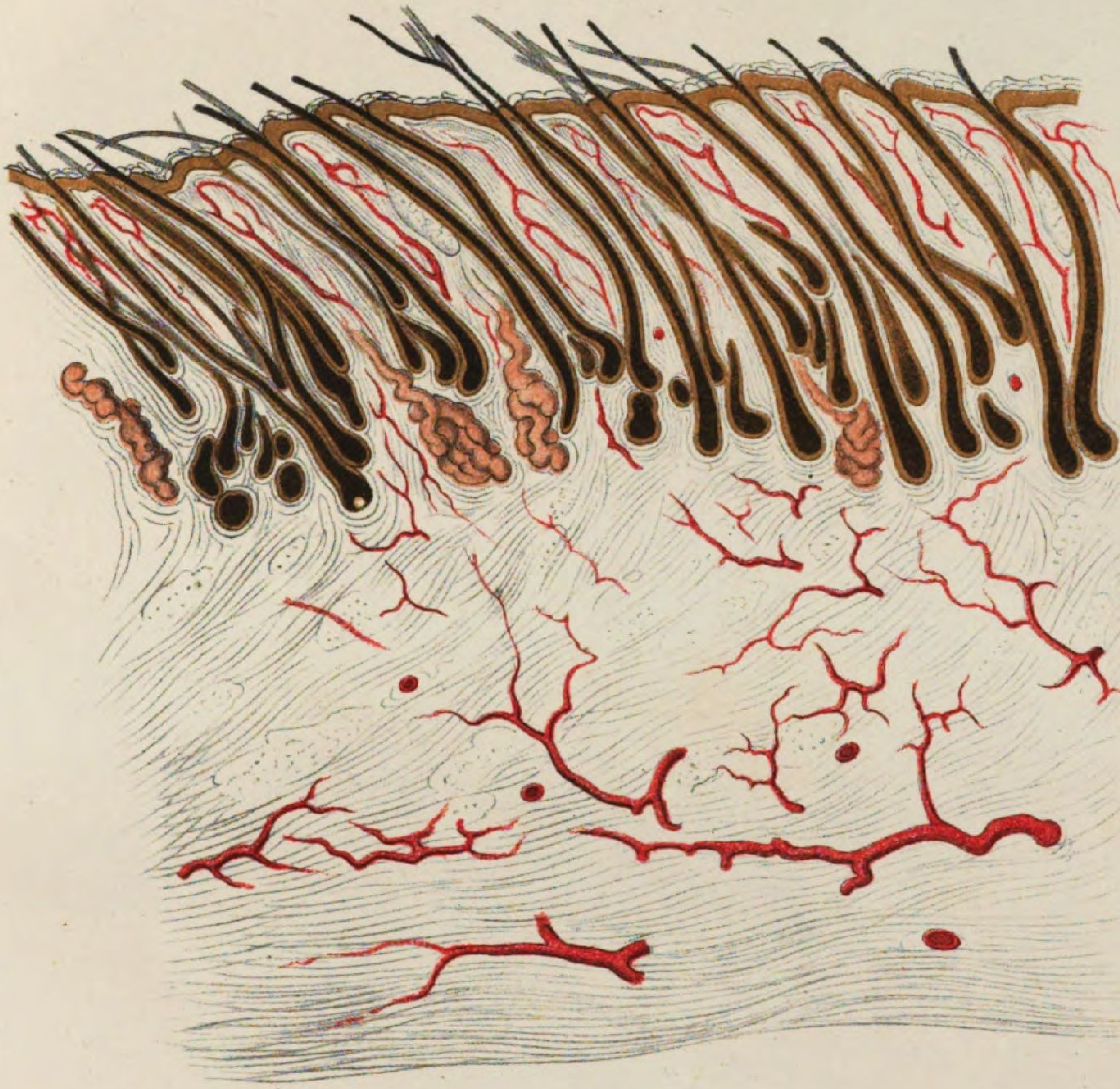


Fig. 2.



C. Schmiedel n. d. Nat. gez. Verlag v. Wiegandt & Hempel in Berlin. W. A. Meyn lith.

Fig. 1.

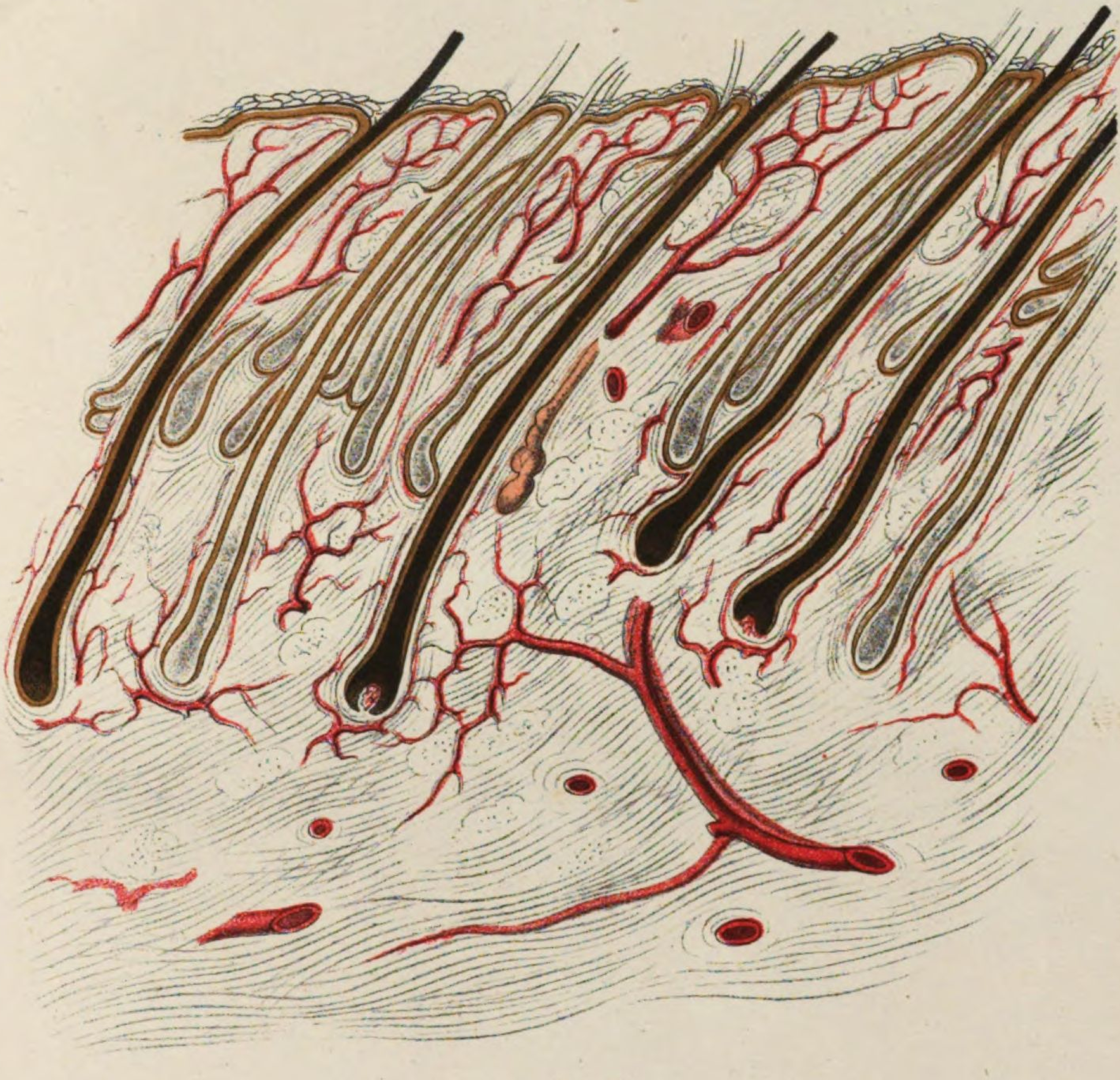


Fig. 2.



C. Schmiedel n. d. Nat. gez. Verlag v. Wiegandt & Hempel in Berlin. W. A. Meyn lith.

Fig. 1

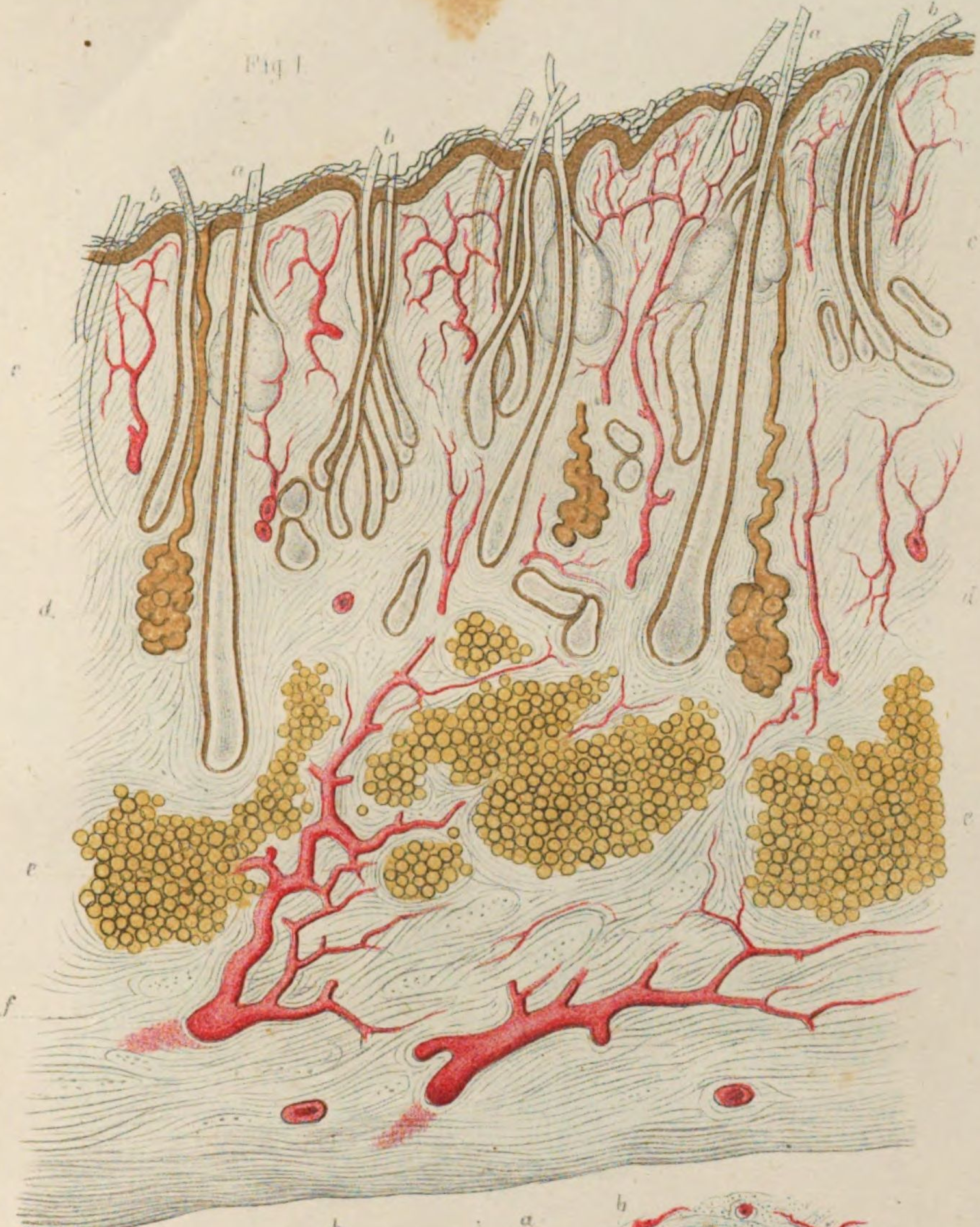


Fig. 2

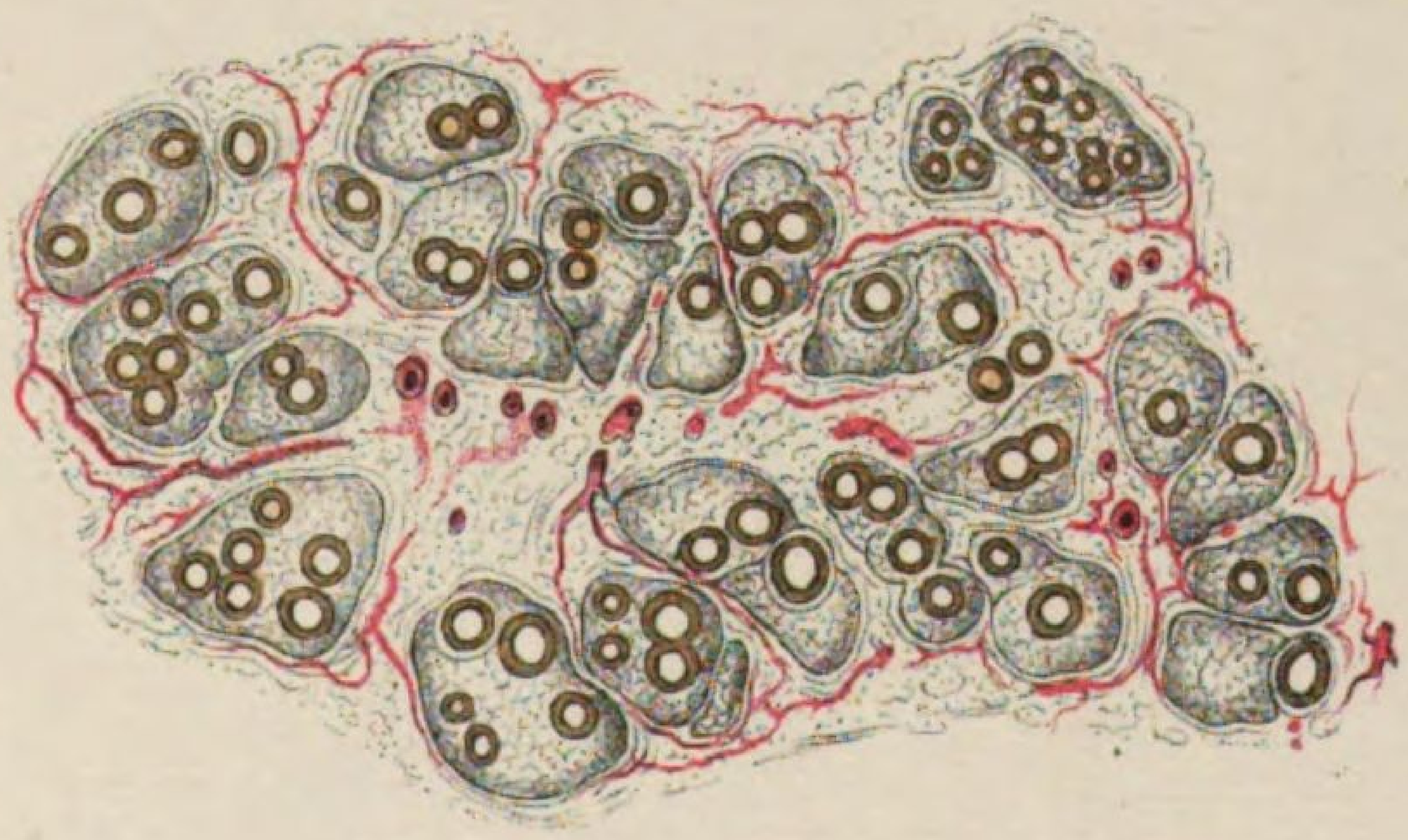


C. Schmiedel n. d. Nat. gez. Verlag von Wiegandt & Hempel in Berlin. W. A. Meyn lith. Berlin.

Fig. 1.



Fig. 2.



C. Schmiedel n.d. Nat. gez.

Verlag v. Wiegandt & Hempel in Berlin.

W. A. Meyn lith.

Fig. 1.

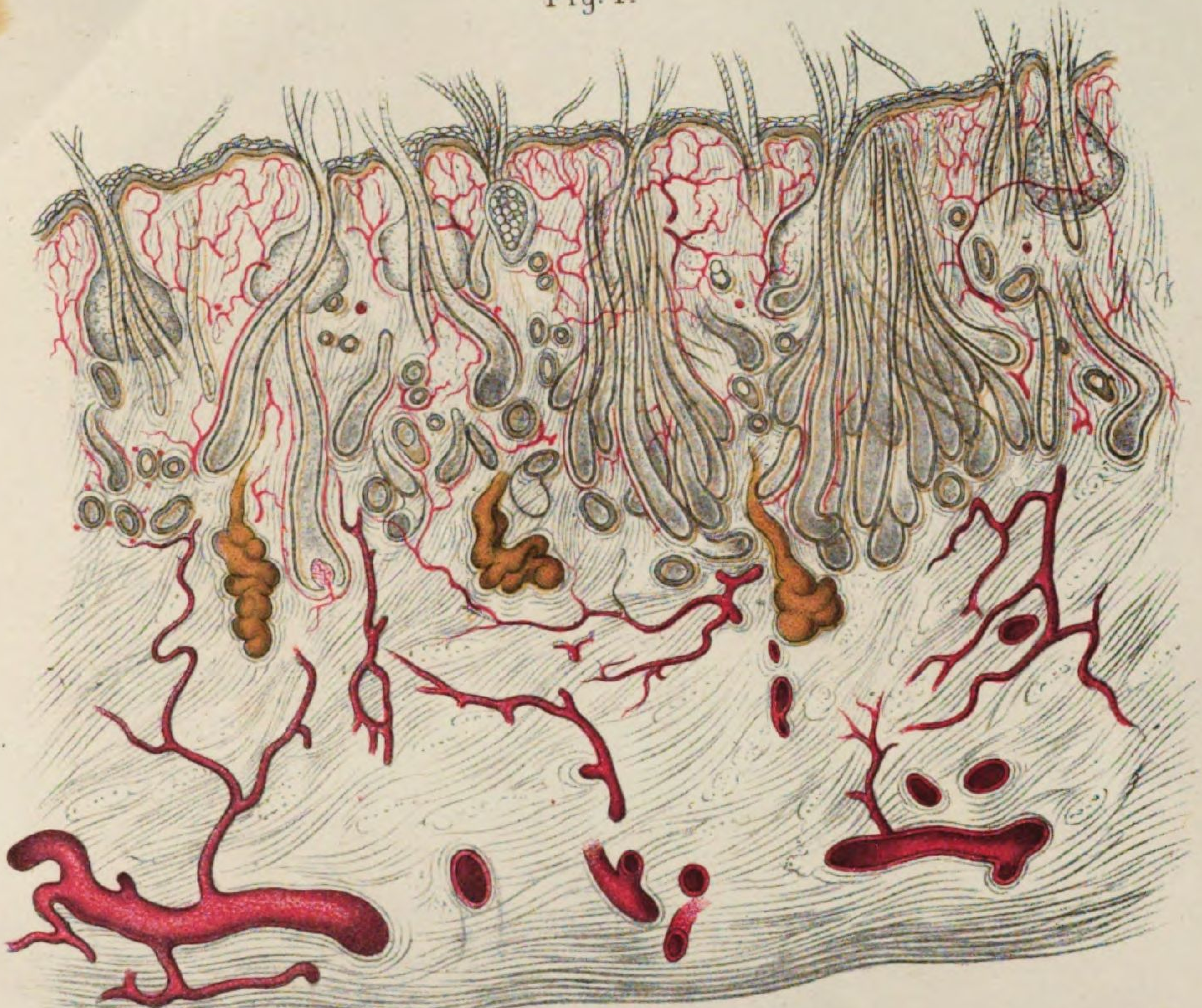


Fig. 2.

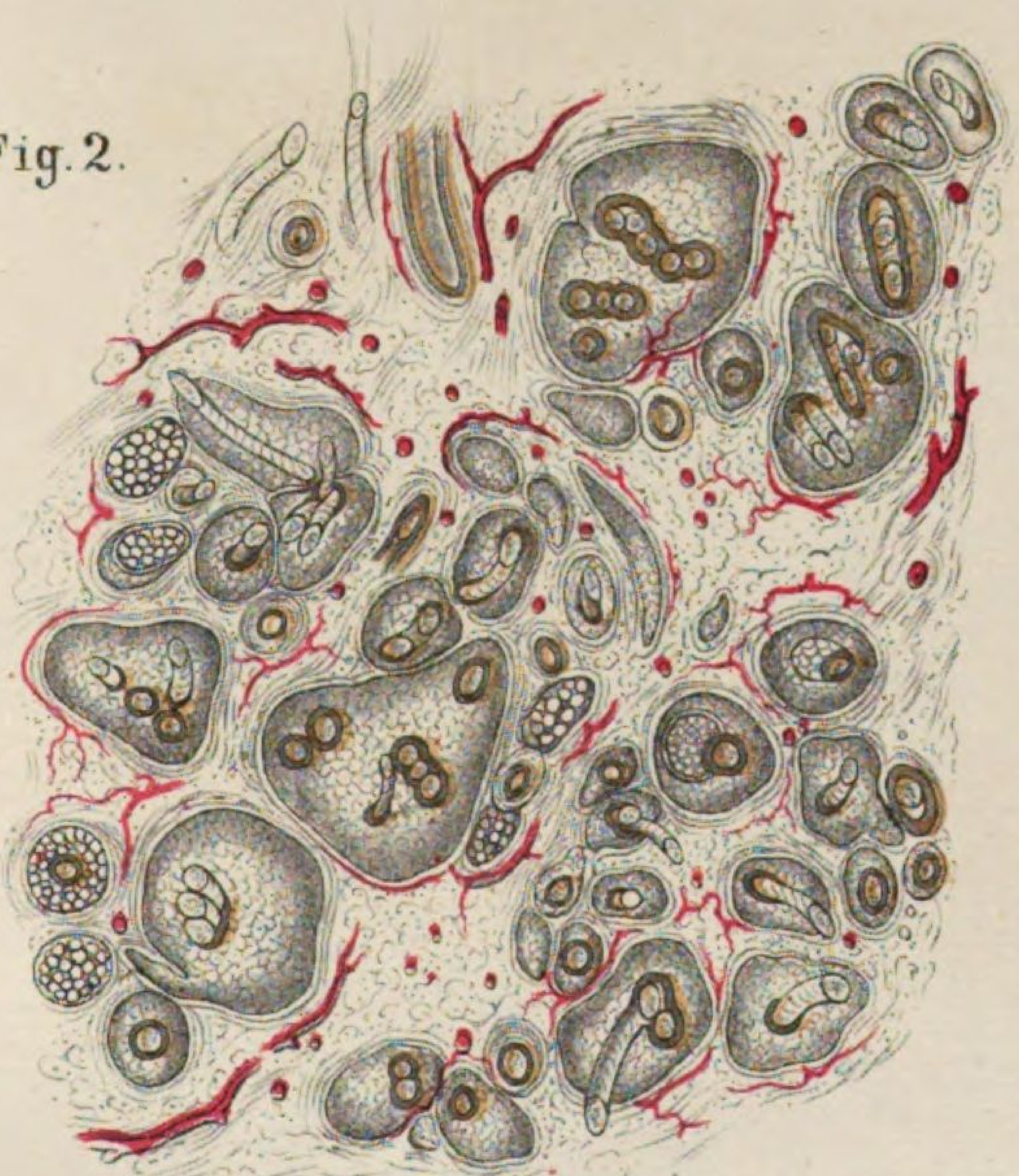
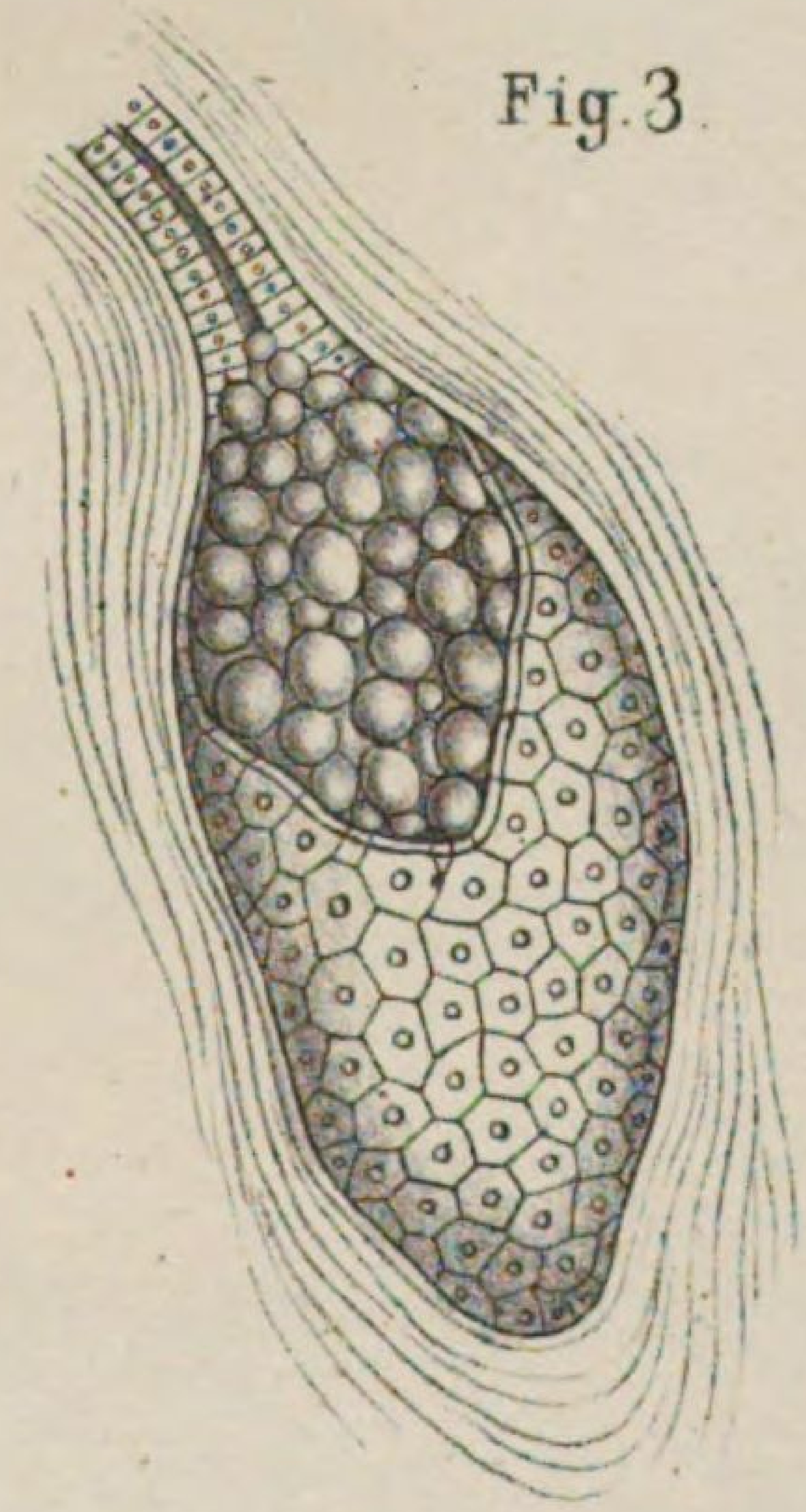
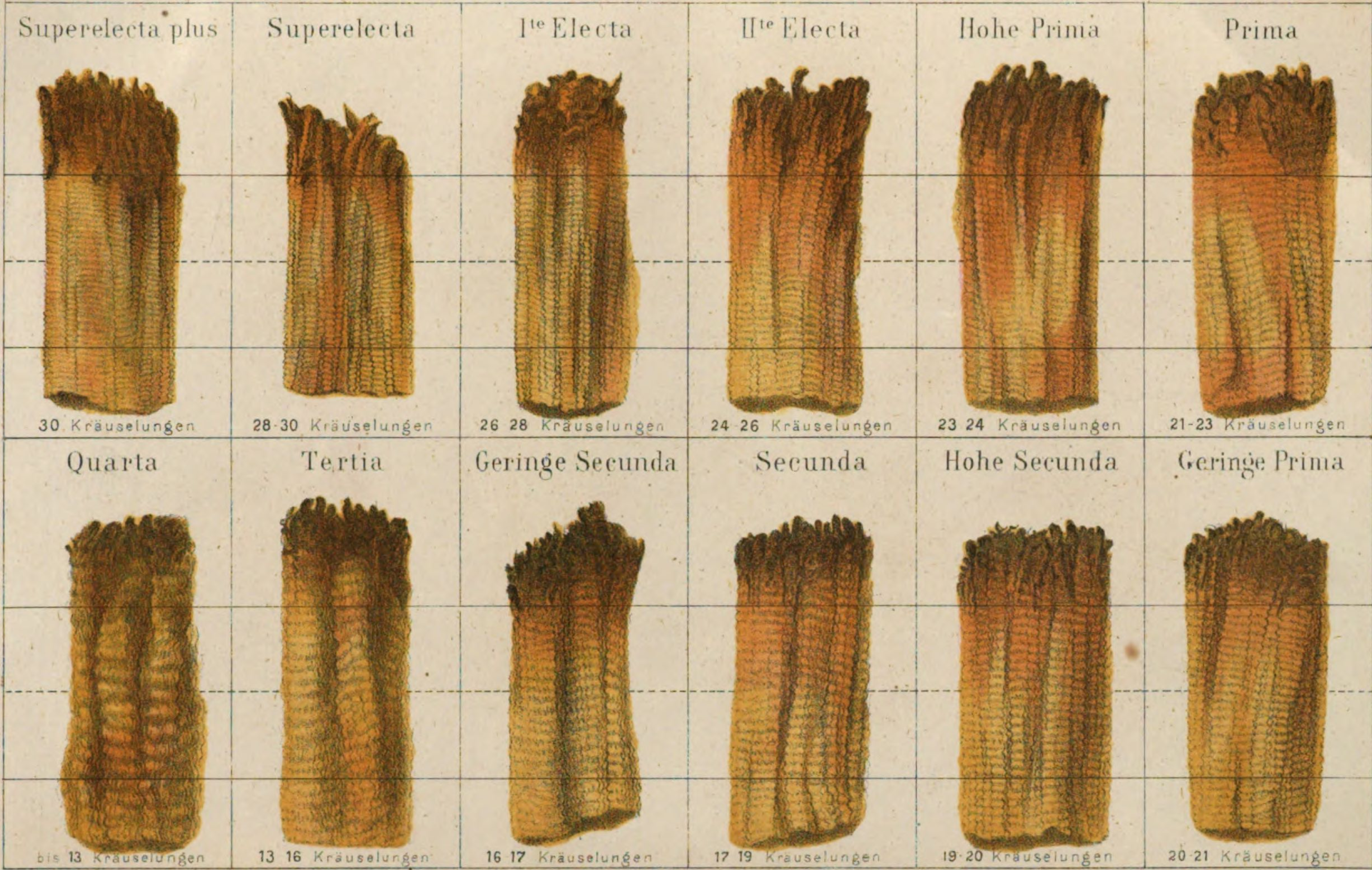


Fig. 3.



C. Schmiedel n. d. Nat. gez. Verlag v. Wiegandt & Hempel in Berlin. W. A. Meyn lith.

Bestimmung der Feinheits Sortimente nach Zahl der Kräuselungen auf 26 Mill. (1 rhein. Zoll.)



C. Schmiedel n. d. Nat. gez. u. lith. Verlag von Wiegandt & Hempel in Berlin. Druck v. J. G. Fritzsche, Leipzig

Fig. 1.



Gewässert

Fig. 2.



Gesträngt

Fig. 3.



Gestricht

Fig. 4.



Krepp

Fig. 5.



Markirt

Fig. 6.



Starkmarkirt

Fig. 7.



Ueberbildet

Fig. 8.



Zwirn

A. Thieme n. d. Nat. gez. u. lith.

Verlag von Wiegandt & Hempel in Berlin.

Druck v. J. G. Fritzsche, Leipzig.

Fig. 9.

Glatt

Fig. 10.

Gedehnt

Fig. 11.

Schlicht

Fig. 12.

Wergig

Fig. 13.

Baumwollig

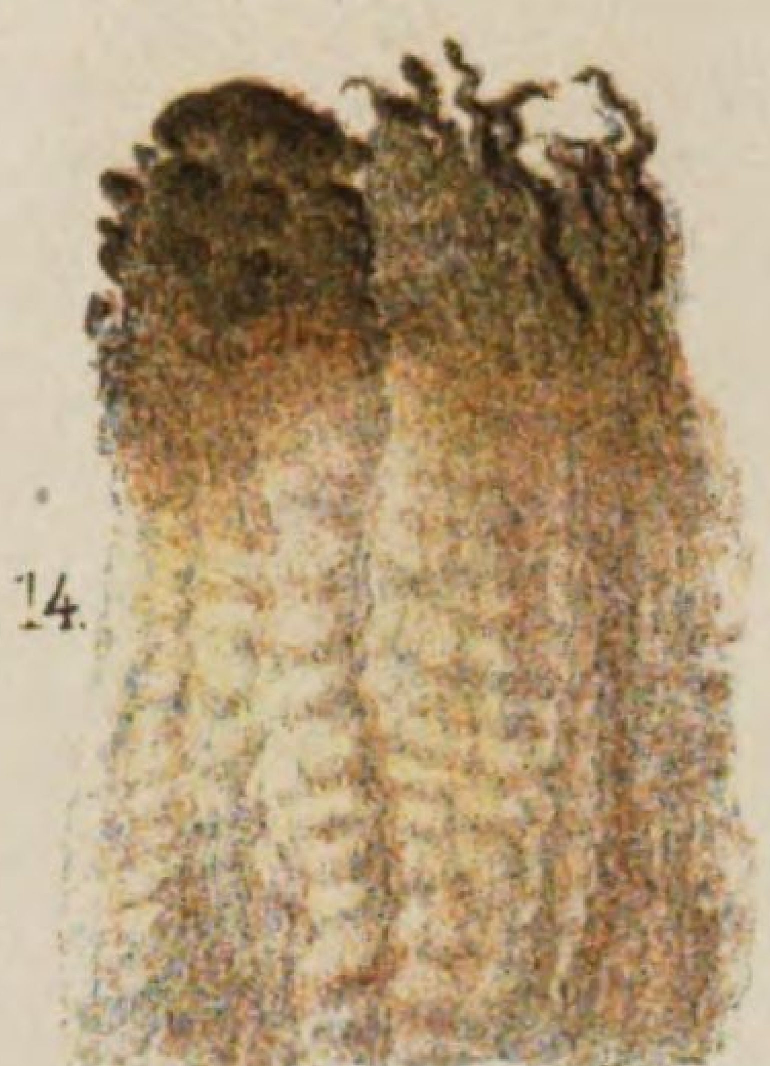
Fig. 14.

Flachsartig

Fig. 15.

Flachs

Fig. 16.

Filz

A. Thieme n. d. Nat. gez. u. lith. Verlag von Wiegandt & Hempel in Berlin. Druck v. J. G. Fritzsche, Leipzig.

Fig. 17.



Cylindrisch

Fig. 18.



Hohl

Fig. 19.



Konisch

Fig. 20.



Zu warme Haltung

Fig. 21.



Schlechte Haltung u. Pflege

Fig. 22.



Ueberspونnen

Fig. 23.



ungewaschen

Fig. 24.



gewaschen

Abgesetzte Wolle

A. Thieme n. d. Nat. gez. u. lith.
Verlag von Wiegandt & Hempel in Berlin.
Druck v. J. G. Fritzsche, Leipzig.

Fig. 25.



Nadel Stapel

Fig. 26.



Rapskorn St.

Fig. 27.



Blumenkohl St.

Fig. 28.



Abgerundeter St.

Fig. 29.



Quader St.

Fig. 30.



Brett St.

Fig. 31.



Spiefsiger St.

Fig. 32.



Pechspitzen

A. Thieme n. d. Nat. gez. u. lith. Verlag von Wiegand & Hempel in Berlin. Druck v. J. G. Fritzsche Leipzig.